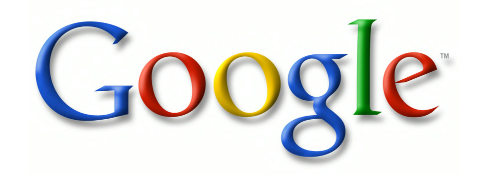
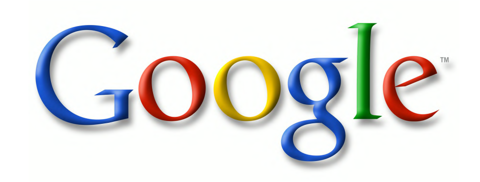





WIDENER LIBRARY
HX IGC3 D





L'ART DES EXPÉRIENCES,

OU

AVIS AUX AMATEURS DE LA PHYSIQUE,

SUR LE CHOIX, LA CONSTRUCTION ET L'USAGE DES INSTRUMENS;

SUR LA PRÉPARATION ET L'EMPLOI DES DROGUES QUI SERVENT AUX EXPÉRIENCES.

Par M. l'Abbé NOLLET, *de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, &c. Maître de Physique & d'Histoire naturelle des Enfans de France, & Professeur Royal de Physique Expérimentale au Collége de Navarre.*

Troisieme Édition.

TOME PREMIER.



A PARIS,

Chez DURAND, Neveu, Libraire, rue Galande, à la Sagesse.

M. DCC. LXXXIV.

Avec Approbation, & Privilége du Roi.



A

MONSEIGNEUR LE DAUPHIN.

ONSEIGNEUR,

L'Ouvrage que j'ai l'honneur de vous présenter & que Vous m'avez permis de faire paroître

ſous vos auſpices, eſt une ſuite de ces Leçons de Phyſique Expérimentale qui ont été agréées par le ſage Conſeil qui préſide à votre éducation, & que Vous avez bien voulu faire entrer dans le plan de vos études : C'eſt la deſcription de tous ces Inſtruments que j'ai fait paſſer ſous vos yeux pendant l'eſpace de dix années, que Vous avez pris plaiſir à démonter & à rétablir pour en mieux connoître le méchaniſme, & avec leſquels Vous m'avez vu faire toutes ces Expériences qui Vous ont conduit à la connoiſſance des effets naturels & à celle de leurs cauſes.

Les Amateurs de la Phyſique ſe glorifieront ſans doute d'un ſi bel exemple, & ne manqueront

pas d'acueillir les Instructions que je vais leur offrir, puisqu'elles les mettront en état de vous imiter: la science à laquelle j'ai consacré mes jours en recevra un nouveau lustre; ses progrès en deviendront plus rapides; & avant de finir ma carriere, j'aurai la consolation de voir fixer son sort par des établissements solides & multipliés.

Ceci, MONSEIGNEUR, n'est déja plus une simple prédiction; c'est un événement qui s'accomplit, par la persévérance avec laquelle vous daignez exercer mes foibles talents, par l'émulation générale qui en résulte, & par les nouvelles Ecoles qui se forment de jour en jour dans nos Provinces, à l'imitation de celle

que la munificence du Roi a établie dans sa Capitale.

De quels succès la Physique ne peut-elle pas se flatter, si après l'avoir cultivée Vous-même, Vous lui faites l'honneur de la protéger! Et n'a-t-elle pas tout lieu d'espérer cette faveur d'un Prince religieux qui a éprouvé combien l'étude de la nature est propre à nous élever par des sentimens d'admiration & de reconnoissance, vers l'Être Suprême qui est l'auteur de tant de merveilles & de tant de bienfaits!

Le premier acte de cette protection qu'elle desire avec tant d'empressement, permettez-moi de vous le dire, MONSEIGNEUR, c'est la conservation, & même l'augmentation de cet appareil

d'Instruments à l'aide desquels elle a mérité votre attention : qu'il soit consacré à l'instruction de la Famille Royale ; qu'il serve à lui mettre sous les yeux les nouvelles découvertes, à mesure qu'elles se feront ; & qu'il apprenne à la postérité, que l'établissement stable de la Physique à la Cour de FRANCE, *a pour époque le commencement de votre éducation, pour preuve de son utilité, le bon usage que Vous en avez fait, & pour récompense, les bontés dont vous honorez ceux qui cultivent cette science.*

Il m'en reviendra un avantage bien précieux ; car on apprendra par occasion, que le choix, le dépôt & l'emploi de cette belle collection d'Istruments, m'ont été

confiés, & que j'ai profité de ces moyens pour exercer mon zèle, & pour signaler autant qu'il m'a été possible, l'attachement inviolable, & le très-profond respect avec lesquels j'ai l'honneur d'être, & serai jusqu'au dernier moment de ma vie,

MONSEIGNEUR,

Votre très-humble, très-obéissant & très-fidèle serviteur
J. A. NOLLET.

PREFACE.

LA Physique Expérimentale ne peut se passer d'Instrumens; la difficulté de se les procurer, une certaine adresse qu'il faut avoir pour les mettre en usage, les précautions qu'on est obligé de prendre pour les maintenir en bon état, la peine qu'on a souvent à découvrir leurs défauts & celle d'y remédier, sont autant d'entraves qui retardent les progrès de cette science, en gênant celui qui la cultive. Malgré le goût qu'on a pris pour elle dans ces derniers temps, il faut convenir que l'appareil qu'elle exige, la fait marcher plus lentement, & que des deux sources qui concourent à ses accroissemens, j'entend l'observa-

tion & l'expérience, la premiere est toujours celle qui a le plus de cours.

J'ai senti de bonne heure ces inconvénients; &, dès 1743, lorsque je donnai à l'impression les premiers volumes de mes *Leçons de Physique*, je pensai bien que je ferois plaisir à plusieurs de ceux qui les liroient, de leur apprendre en détail comment j'avois construit chaque machine & de quelle maniere je lui faisois produire ses effets; mais, considérant que de pareilles descriptions interromproient beaucoup le fil des matieres que j'avois principalement en vue, & prévoyant d'ailleurs qu'elles grossiroient considérablement mon livre, qui sans cela n'auroit pas moins que cinq ou six volumes, je pris le parti d'en faire quelque jour un ouvrage à part, pour ceux de mes Lecteurs, qui par goût ou par état, se trouve-

roient dans le cas de répéter mes Expériences, ou d'y en ajouter de nouvelles : je le promis dès-lors, (*a*) & en publiant la suite de mes Leçons, j'ai eu soin de faire savoir, quand l'occasion s'en est présentée, que je n'oubliois point l'engagement que j'avois pris. Ce qui m'a fait connoître enfin qu'il étoit temps de le remplir, c'est l'impossibilité où je me suis trouvé, de satisfaire comme je l'aurois desiré, par mes soins, & par un commerce de lettres assez soutenu & assez exact, aux besoins des nouvelles Ecoles de Physique qu'une noble émulation fait naître tous les jours dans les diverses Universités du Royaume. Elles ont peine à se meubler des instruments nécessaires, ne trouvant point dans la Province d'ouvriers faits à ce genre d'ouvrage, & en état

(*a*) Leçons de Physique Expérimentale, *Tome* I, *page XXXI.*

de les ſervir ſans être guidés.

C'eſt donc pour m'acquitter, que j'offre aujourd'hui ces trois volumes aux Amateurs de la Phyſique, obligés ou curieux de faire eux-mêmes les Expériences, ou qui feront bien aiſe de connoître au moins les moyens méchaniques par leſquels elles réuſſiſſent : j'entends les Expériences que j'ai employées dans mes Leçons de Phyſique, ou celles que j'ai ajoutées par occaſion dans cette eſpèce de ſupplément.

On exigeroit de moi plus que je n'ai promis, & plus qu'il n'eſt néceſſaire, ſi l'on comptoit trouver dans cet ouvrage, une collection générale de tous les inſtrumens imaginés juſqu'à préſent par les Phyſiciens, & une inſtruction complette ſur tout ce qui concerne l'Art des Expériences ; ce vaſte objet, qui ſeroit ſans doute très-utile s'il étoit bien rempli, n'eſt

pas celui que je me suis proposé; je me suis borné à ce qui concerne l'état actuel de nos Ecoles; mais j'ose assurer, que quiconque aura fait ou vu pratiquer, tout ce que j'ai compris dans mes *Avis*, sera en état après cet apprentissage, de construire lui-même ou de faire exécuter par des ouvriers un peu intelligents & passablement adroits, presque toutes les machines qui se trouvent représentées ou décrites, dans les Mémoires Académiques, dans la Physique de s'Gravesande, dans celle de Désaguilliers, &c. & qu'il n'y aura guère d'Expériences qu'il ne puisse tenter avec succès.

Je prévois bien qu'il y aura certaines pièces plus délicates que les autres, qu'on aura peine à faire construire ailleurs que dans les plus grandes villes, & sous les yeux de quelqu'un qui s'y connoisse:

j'en ai averti dans les endroits où j'ai eu occasion d'en parler, afin qu'on prenne le parti le plus sûr, & qu'on s'épargne des essais qui ne se feroient pas sans dépense, & qui pourroient ne pas réussir: au reste, elles seront en petit nombre & ne causeront pas beaucoup d'embarras pour le transport; & quant au soin de les faire construire & de les éprouver, je m'y prêterai encore autant que ma santé & mes occupations ordinaires me le permettront. M. Brisson, mon confrere & mon survivancier, animé du même zèle pour la Physique Expérimentale ne refusera pas non plus ces mêmes secours aux Professeurs de Province qui pourroient se trouver embarrassés pour de pareilles emplettes; je ne le dis qu'après m'être assuré de ses dispositions.

J'ai divisé en trois parties l'ouvrage que je mets au jour; dans

la premiere, j'enſeigne les différentes façons de travailler le bois, les métaux & le verre, qui ſont les principales matieres dont nos Inſtruments ſont conſtruits; j'indique les outils dont on aura beſoin, la maniere de s'en ſervir, & les différents états par leſquels chaque pièce doit paſſer, pour arriver à ſa perfection.

La ſeconde partie comprend, une indication, par ordre alphabétique, des Drogues ſimples dont il faut ſe pourvoir; la préparation de celles qui doivent être compoſées; l'emploi des unes & des autres dans les Expériences: elle eſt terminée par une Inſtruction ſur la compoſition des Vernis & ſur la maniere de les employer tant ſur le bois que ſur le métal, avec des couleurs & des ornements.

La troiſieme partie, qui eſt la plus étendue, offre des avis particuliers ſur chacune de nos Ex-

périences, & sur celles que j'y ai ajoutées par occasion : on y trouvera la construction & l'usage d'un grand nombre de machines que je n'avois point assez fait connoître dans mes Leçons imprimées ; plusieurs de celles qui sont décrites & gravées dans le premier Ouvrage, reparoissent, dans celui-ci simplifiées ou perfectionnées : j'ai prévu les circonstances où l'on pourroit manquer des moyens dont je prescris l'usage ; j'en substitue d'autres, qui peuvent y suppléer presqu'en tout lieu & en tout temps. Quant aux manipulations, je suis entré dans un si grand détail, qu'on m'accusera peut-être de m'être appésanti sur des minuties ; mais j'ai mieux aimé m'exposer à ce reproche, qu'à celui d'avoir laissé quelqu'un de nos jeunes Physiciens dans l'embarras, ou dans le cas de manquer une Expérience qui pourroit par-là,

par-là, devenir dangereuſe: au reſte, je n'offre mes *Avis* qu'à ceux qui croiront en avoir beſoin; le Lecteur qui trouvera quelque choſe de trop, peut le laiſſer à l'écart, & penſer que ce n'eſt pas pour lui que je l'ai écrit, mais pour d'autres qui en feront leur profit.

Je n'ai rien décrit dans cet Ouvrage que je n'y aie joint des figures pour en faciliter l'intelligence; j'aurois deſiré que les planches puſſent être *in*-4.° afin de donner les développemens des machines avec de plus grandes proportions; mais ceci étant comme le ſupplément ou la ſuite des Leçons de Phyſique qui ſont *in*-12, il m'a paru comme indiſpenſable de m'aſſujettir à ce dernier format: au reſte, ce que je perdois ſur l'étendue, j'ai tâché de le regagner par la correction du deſſein, & par la netteté de la gravure: & j'ai encore énoncé dans

le diſcours les meſures de chaque pièce, toutes les fois que cela m'a paru de quelque importance.

Je m'étois propoſé de commencer chaque deſcription en mettant ſous les yeux du Lecteur le portrait ou l'enſemble de la machine qui devoit en faire le ſujet ; mais au lieu de cinquante-ſix Planches que j'ai employées, il en auroit fallu plus de quatre-vingt, ce qui auroit exceſſivement groſſi les volumes, & augmenté le prix du Livre ; il m'a ſemblé que je pouvois épargner cette dépenſe, en faiſant ſervir ce qui eſt gravé dans les Leçons de Phyſique : c'eſt pourquoi j'ai marqué en marge, au commencement de chaque article, l'endroit de la Leçon auquel il ſe rapporte, & la figure qui repréſente la machine dont il va être queſtion, afin qu'on la faſſe concourir avec celles que je citerai dans les *Avis*.

On peut ſuivre avec confiance tout ce que j'enſeigne dans cet Ouvrage; il n'y a rien que je n'aie pratiqué moi-même, ou vu pratiquer par d'habiles ouvriers que j'ai entretenus pendant plus de vingt-cinq ans dans mes laboratoires : cependant comme dans les Arts il y a preſque toujours pluſieurs routes pour arriver au même but; je n'ai pas la préſomption de croire que dans pluſieurs cas, on ne puiſſe faire encore mieux que ce que je propoſe : conduiſez-vous ſuivant mes *Avis* quand votre ſagacité ou celle d'autrui ne vous en ſuggérera pas de meilleurs; mais qu'il me ſoit permis de vous en donner encore un en finiſſant cette Préface, c'eſt de ne jamais perdre de vue les régles ſuivantes que la raiſon & l'expérience m'ont dictées.

1.° Evitez dans vos opérations, un appareil ſuperflu, toujours diſ-

pendieux, & souvent capable d'induire en erreur : car plus on emploie de moyens, plus il est difficile de déterminer celui à qui l'on doit attribuer l'effet qui se présente.

2.° N'employez de même qu'avec beaucoup d'économie les ornements dans les machines que vous construirez ; elles en seront plus maniables, plus faciles à nettoyer, & se feront à moins de frais.

3.° Appliquez-vous à faire vos instruments solides, afin qu'ils conservent plus long-temps la justesse qui doit être toujours regardée comme leur qualité essentielle.

4.° Rendez-les propres à plus d'un usage, si vous le pouvez sans nuire à leur simplicité & à l'exactitude qu'on en doit attendre : cela peut vous épargner de la dépense, & vous ménager de la

place dans le cabinet ou dans l'Ecole.

5.° Enfin préparez toujours vos Expériences de façon à pouvoir montrer les moyens aussi-tôt après qu'on aura vu les effets: songez que s'il vous est permis de fixer l'attention de vos Auditeurs par des phénomènes qui les surprennent, il n'est pas de la dignité d'un Physicien de leur laisser ignorer les causes, quand il peut les leur faire connoître; ainsi, quoique le verre soit fragile, il faut le faire entrer dans la construction des machines de Physique préférablement au métal & aux autres matieres opaques, toutes les fois qu'on pourra s'aider de sa transparence pour faire voir le méchanisme des opérations: car je le répète, notre premier point de vue doit être d'enseigner, d'éclairer, & non de surprendre ou d'embarrasser.

AVIS AU RELIEUR.

Les Planches doivent être placées de maniere qu'en s'ouvrant elles puissent sortir entiérement du Livre, & se voir à droite : mais ne les faites sortir que de la quantité nécessaire, afin que le papier ne souffre que deux plis, l'un de droite à gauche sur le blanc, l'autre de gauche à droite à-peu-près sur le milieu de la planche : placez-les dans l'ordre qui suit.

TOME PREMIER.

	Pages.	Planches.
I. PARTIE.	40	1.
	54	2.
	94	3.
	140	4.
	172	5.
	206	6.
	220	7.
	244	8.
II. PARTIE.	314	1.
	336	2.
	394	3.
	398	4.
	500	5.

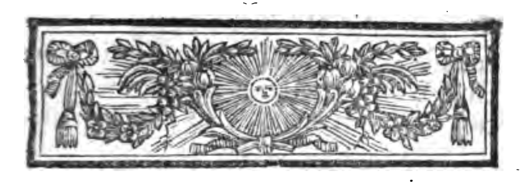
TOME SECOND.

	Pages.	*Planches.*
III. PARTIE.	22	1.
	60	2.
	84	3.
	112	4.
	122	5.
	144	6.
	158	7.
	182	8.
	204	9.
	230	10.
	246	11.
	268	12.
	288	13.
	322	14.
	350	15.
	382	16.
	402	17.
	420	18.
	440	19.
	474	20.
	500	21.
	530	22.
	546	23.

TOME TROISIEME.

	Pages.	Planches.
Suite de la III. PARTIE.	18	1.
	42	2.
	64	3.
	96	4.
	124	5.
	144	6.
	172	7.
	204	8.
	222	9.
	234	10.
	254	11.
	268	12.
	318	13.
	338	14.
	360	15.
	368	16.
	402	17.
	442	18.
	462	19.
	504	20.

AVIS



AVIS
AUX AMATEURS
DE LA
PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE.

PREMIERE PARTIE

Sur le choix des matieres dont on peut faire les Inſtrumens de Phyſique : ſur la maniere de les travailler ; & ſur les précautions qu'on doit prendre pour empêcher que les ouvrages ne ſe gâtent & ne ſe déforment.


Es principales matieres dont nous faiſons nos Inſtrumens, ſont le Bois, le Métal, & le Verre ; nous nous ſervons de celui-ci à cauſe de ſa transparence, & de

ceux-là à cauſe de leur ſolidité ; ſi nous employons quelques autres ſubſtances, c'eſt rarement & en petite quantité ; telles ſont certaines parties animales, l'Ivoire, l'Ecaille, la Corne, la Peau ou le Cuir, &c. ou bien quelques matieres métalliques, qu'on n'emploie pas ſeules, mais dont on ſe ſert avec les inſtrumens proprement dits, pour produire certains effets, comme le Mercure, le Biſmuth, l'Antimoine, l'Aimant, &c, Je parlerai des premieres à la ſuite des bois, parce qu'elles ſe travaillent, la plupart, à-peu-près comme eux ; & je dirai ce qu'il y a à ſavoir ſur les dernieres à l'occaſion des Métaux, à cauſe de l'analogie qu'elles ont avec eux, ſoit par leur nature, ſoit par la maniere de les traiter ; ou bien je les renverrai au Chapitre des Drogues.



CHAPITRE PREMIER.

Du choix des Bois & de la maniere de les travailler.

ARTICLE PREMIER.

Sur le choix des Bois.

LEs instrumens de grand volume se font avec des bois communs, parce qu'ils ne sont pas d'un haut prix, & qu'ils se coupent facilement : mais comme il y en a beaucoup qui ont ces deux qualités, il faut choisir parmi eux ceux qui sont susceptibles d'un bon assemblage, qui se coupent non-seulement avec facilité, mais proprement, qui sont d'une densité à-peu-près égale par-tout, dont le grain n'est pas trop gros, & qui ne sont pas sujets à être vermoulus en peu de temps : j'ai trouvé ces conditions assez bien remplies, en employant l'Aulne, le Tilleul, le Noyer, le Poirier, parmi les différens Chênes, celui qu'on appelle communément *Chêne d'Hollande*, le Cormier;

l'Alizier. Le ver pique, à la vérité, plusieurs de ces espèces; mais je préviens, ou j'éloigne cet accident, par l'usage des peintures à l'huile ou au vernis, qui empêchent en même-temps les mauvais effets de l'humidité, & qui donnent aux instrumens un coup-d'œil agréable.

Donnez toujours la préférence au plus gros bois, pourvu qu'il soit bien sain, & qu'il ait eu le temps de se sécher, dans un endroit couvert: faites le débiter relativement à vos desseins quelque temps avant de le travailler.

Comme l'ivoire, & tous les bois étrangers, qui se vendent au poids, se tiennent dans des caves ou dans des celliers au rez-de-chaussée, afin qu'ils s'entretiennent humides, prenez bien garde de les exposer trop brusquement à la sécheresse & au grand air; ils ne manqueroient pas de se gercer & de se fendre de toutes parts: commencez par les débiter, & tenez les morceaux pendant quelques jours, enveloppés dans un gros torchon & dans un lieu frais, mais non humide: après cela vous les dégrossirez, en donnant à chaque piece à

peu-près la forme qu'elle doit avoir ; & vous les ferez encore sécher avec la même précaution, avant de leur donner la dernière façon.

Vous mettrez au rebut toutes les pieces, où vous remarquerez des nœuds, des gerçures, des trous de ver, des parties échauffées, & qui ressemblent à du bois-mort, & généralement tout ce qui pourroit nuire à la solidité de l'assemblage & à la propreté de l'ouvrage.

Quand vous aurez fait en général le choix des bois dont je vous conseille d'approvisionner votre laboratoire, vous en aurez encore un à faire pour chaque instrument en particulier ; tel vaudra mieux entre les mains du Menuisier ; un autre conviendra davantage au Tourneur ; celui-ci n'auroit point assez de consistance & de force pour la machine que vous voulez construire ; celui-là ne seroit point propre à porter des filets de vis ou à former un écrou : il faut assortir le bois à l'ouvrage qu'on veut faire : un peu de réflexion & l'expérience vous auront bientôt instruit, & je préviendrai encore l'em-

barras que cela pourroit vous causer ; en déterminant dans la troisieme partie de cet ouvrage, quand je le croirai nécessaire, l'espece de bois qui doit être employée de préférence, dans tel ou tel cas.

ARTICLE II.

Sur les différentes manieres de travailler le Bois.

LE Bois, rendu au laboratoire, se scie, se coupe, & s'ébauche avec la hache, la plane ou le ciseau ; il se dresse, s'unit, se corroie avec le rabot ; il reçoit différentes formes & moulures entre les mains du Menuisier & du Tourneur ; il se perce, il s'assemble, il se colle : on le gratte, on le polit, on le cire, ou on le peint.

Je pourrois supposer que vous connoissez toutes ces façons de traiter le bois ; ou que vous aurez en votre disposition des ouvriers en état de vous aider ; car où n'y a-t-il pas un Menuisier & un Tourneur ? Aussi ne prétends-je pas insister ici, sur ce qu'on montre à ces ouvriers dans

leur apprentiſſage, ni ſur ce qu'un amateur qui travaille de la main, peut avoir appris par imitation ; mais ayant particuliérement en vue la conſtruction de nos machines, & ſachant que, dans la Province ſurtout, l'artiſan n'a de connoiſſances & d'outils pour l'ordinaire, que ce qu'il lui en faut pour des ouvrages très-communs, je crois qu'il eſt à propos de dire ici ce que vous devez raſſembler dans votre laboratoire, avant d'entreprendre de meubler votre cabinet de Phyſique : je penſe auſſi que je ferai bien de rappeller & d'expliquer en peu de mots les principaux procédés du Menuiſier & du Tourneur, afin que je n'aye plus qu'à les indiquer dans la troiſième partie, lorſqu'il s'agira de la conſtruction de tel ou tel inſtrument.

Outils & procédés du Menuiſier.

Le Menuiſier ne peut ſe paſſer d'un établi ; il faut qu'il ſoit ſolide & qu'on puiſſe tourner autour : prenez pour cela une table de hêtre ou d'orme femelle, qui ait ſix à ſept L'établi & la preſſe.

pieds de longueur, dix-huit à vingt pouces de largeur & au moins trois pouces & demi d'épaiſſeur ; élevez-la de vingt-ſept à vingt-huit pouces, ſur quatre pieds de chêne de quatre pouces ſur trois d'équarriſſage, aſſemblés en fourchette par en-haut, avec quatre traverſes par en-bas, ſous leſquelles vous formerez un fond avec des planches pour placer des outils ; *Voyez la Pl. I, Fig.* 1.

A l'une des extrémités de l'établi il doit y avoir une griffe de fer à dents *A*, emmanchée dans une queue de bois quarrée, qui traverſe l'épaiſſeur de la table, & qu'on fait monter & deſcendre à coups de maillet. Cette griffe ou crochet ſert à retenir & à appuyer les pieces plattes, dont on veut dreſſer & raboter les faces.

Au même bout de l'établi & ſur la rive qui eſt à la droite de l'ouvrier, vous attacherez un mentonnet ou crochet de bois *B*, pour arrêter pareillement les planches dont vous voudrez dreſſer les bords. C'eſt un morceau de bois plat de cinq à ſix pouces de longueur, & qui eſt auſſi large que l'établi eſt épais : le bout

coupé de pente forme avec la rive de l'établi un angle dans lequel on fait entrer le bout de la planche ; & si elle est assez longue on la soutient par l'autre bout sur une cheville mobile, qu'on fait entrer dans l'un des trous qui sont percés pour cela au montant *C*, sinon on la contient avec un bout de planche *D*, échancré en forme d'angle, & arrêté sur l'établi avec le valet.

Comme on a besoin du valet en différens endroits de l'établi, il faut qu'il y ait plusieurs trous, non pas sur la même ligne, mais sur deux, qui comprennent entre elles à-peu-près le tiers de la largeur de l'établi; & que ceux qui sont sur l'une de ces deux lignes, répondent au milieu des espaces que laissent entre eux ceux de l'autre ligne ; ces trous doivent être plus gros qu'il ne faut pour laisser passer seulement la queue du valet; car il faut qu'elle y prenne une situation oblique, c'est-à-dire, qu'elle doit toucher à droite le bord supérieur du trou, & à gauche le bord inférieur, quand on frappe dessus avec le maillet.

Sur l'autre rive, & toujours au même bout de l'établi, vous attacherez avec deux petits tasseaux, une régle de quinze pouces ou environ, de longueur *E e*, qui laisse entre elle & l'établi un intervalle de sept à huit lignes, pour placer les outils dont on a le plus souvent besoin, comme les fermoirs, les ciseaux, bec-d'ânes, compas, &c. vous en pourrez faire autant à l'autre bout de la même rive, pour avoir sous la main, les mêches de villebrequins, quelques pointes à tracer, une couple de rapes, autant de grosses limes; &c. Ajoutez sous un des bouts de l'établi un petit tiroir *F* à compartimens, qui contienne de la graisse pour les mêches de villebrequin, de la craie, de la pierre noire, quelques morceaux de peau de chien de mer, plus usés les uns que les autres : car, dans bien des cas, ils sont trop rudes étant neufs.

Votre établi vous offrira encore une grande commodité s'il est garni d'une presse, *Fig.* 2. qui puisse s'en séparer quand on n'en a plus besoin. Il s'agit d'avoir deux vis de bois, dont chacune ait quinze ou seize pouces

de longueur sur vingt ou vingt-deux lignes de diametre, avec deux écrous d'un pouce & demi d'épaisseur formés en *S*, sur cinq à six pouces de longueur : vous tarauderez deux trous *GH*, de quatre pouces de profondeur dans l'épaisseur de l'établi, à deux pieds de distance l'un de l'autre; vous y ferez entrer les deux vis, & sur leurs parties saillantes, vous enfilerez une barre qui ait au moins dix-huit lignes d'épaisseur sur trois pouces de large, & par-dessus, les écrous qui serviront à presser ce que vous mettrez entre la barre & l'établi.

Faites un troisieme trou taraudé *h*, entre les deux premiers, & ayez une seconde barre percée conformément à la distance *Hh*; vous aurez par ce moyen deux presses de différentes longueurs à choisir suivant les dimensions des pieces que vous voudrez contenir ou serrer.

Les vis & les écrous doivent être faits d'un bois bien ferme & qui ne soit point sujet à s'éclater; le cormier & l'alizier sont les meilleurs de tous pour cet usage : à leur défaut vous prendrez du poirier sauvageon, ou de l'orme, si vous ne trouvez pas,

mieux ; je dirai ci-après comment on fait les vis & les écrous en bois ; quant à la barre de la presse, il est à propos qu'elle soit d'un bois roide, tel que le frêne, par exemple.

Les scies, & leurs usages.

Vous aurez besoin de cinq ou six sortes de scies dont voici les noms. La scie à refendre, la scie à débiter, la scie à petite voie, la scie tournante, & la scie à main.

Les bois dont j'ai conseillé l'usage ci-dessus, ne se trouvent guere moins épais que d'un pouce, chez les Marchands : on vous en fera des voliges, si vous le demandez ; mais il y aura plus d'économie à les prendre forts, & à les refendre dans votre attelier, suivant le besoin que vous en aurez : vous en perdrez moins en copeaux, & vous gagnerez du temps.

Si c'est une planche que vous voulez refendre sur son épaisseur, dressez les deux rives : marquez sur chacune un trait à la régle ; enfermez la pièce debout dans la presse, & faites conduire la scie par deux hommes qui la maintiennent dans le trait de part & d'autre ; ils en viendront aisément à bout, si la lame est large, droite, bien tendue & graissée de

temps en temps avec un peu de suif.

Quand la planche doit être refendue sur sa largeur, on l'assujettit sur l'établi avec un ou deux valets; on laisse passer d'environ un pied en dehors la partie sur laquelle doit agir la scie, qu'un homme seul fait aller.

A la scie à refendre qui est menée horizontalement par deux hommes, comme dans le premier cas, les dents sont droites comme *K*; à celle qu'un homme seul fait agir de haut en bas, les dents sont taillées en crémaillere, comme *L*, &, pour les bois communs, il faut donner un peu de voie à l'une & à l'autre; c'est-à-dire, qu'il faut alternativement plier les dents, pour les mettre hors du plan de la scie, afin que la lame qui suit le trait, passe plus aisément: assez souvent même cela ne suffit pas; on est obligé de mettre un coin entre les deux parties séparées par la scie, pour empêcher qu'elles ne se rapprochent l'une de l'autre.

La scie à débiter *M*, n'a pas les dents tout-à-fait aussi grandes, que celle dont on se sert communément pour recouper le bois de chauffage des appartemens: la lame est tendue de même entre deux montans appuyés

aux deux tiers de leur longueur, sur les deux bouts d'une traverse, & tirés l'un contre l'autre par en haut avec une corde qui fait plusieurs tours, & que l'on bande en la tordant avec un levier : cette scie a beaucoup de voie ; vous ne l'emploierez que sur des bois communs, & dans les cas où il ne s'agira de suivre aucun trait, mais seulement de trancher le fil du bois, & de diviser une piece trop longue en plusieurs. Choisissez la lame la plus large, & que les dents soient un peu inclinées vers le bout opposé à celui qui répond à la main.

C'est de la scie moyenne ou à petite voie dont vous ferez le plus d'usage ; elle est montée comme la précédente ; elle a les dents plus petites, & point inclinées ; vous ferez bien d'en avoir deux de différentes grandeurs ; que la lame de l'une soit longue de vingt-six pouces sur dix-huit lignes de largeur : que celle de l'autre ait vingt-deux ou vingt-trois pouces, & qu'elle soit large de douze à treize lignes. Les Menuisiers appellent la derniere, scie *à araser*, parce qu'ayant les dents petites & presque point de voie, elle suit le trait plus

exactement & ne laisse rien à faire au ciseau. L'autre qu'ils appellent scie *à tenons*, a les dents un peu plus grandes & un peu de voie, parce qu'ils s'en servent dans le bois debout.

La scie tournante se nomme ainsi, parce qu'elle a à ses deux extrémités deux tourillons de bois dur qui traversent les montans, & à l'aide desquels elle peut sortir du plan de la monture pour se mettre dans tout autre en tournant : cette scie est très-commode pour suivre le trait d'un chantournement, ou pour refendre une piece longue qui n'a point une grande épaisseur. Il faut que la lame soit étroite comme de cinq à six lignes ; &, quand on la fait tourner, on doit avoir soin que ce soit également par les deux bouts, afin qu'elle soit toute entiere dans un même plan.

Chaque tourillon est refendu pour recevoir le bout de la lame, & elle y est retenue par un clou qui traverse le bois & le fer : vous aurez soin que l'un de ces deux clous puisse s'ôter & se remettre aisément, pour les cas où vous aurez quelque pièce à évider, car alors vous commencerez par faire une ouverture

pour passer la lame de la scie, que vous remettrez aussi-tôt dans son tourillon, & vous la ferez agir suivant le trait de votre dessin : après quoi vous la détacherez encore de son tourillon pour la retirer de la piece. Pour cette opération, il faut lâcher la corde qui tire sur les montans.

Vous aurez des pieces délicates & des matieres dures, comme l'ivoire, l'écaille, la corne, &c. que vous ne pourrez ni chantourner, ni évider avec cette scie; il vous en faudra une autre plus petite *N*, dont la lame avec des dents très-fines n'ait presque point de largeur. Ces sortes de scies qu'on appelle communément scies *de marquetterie*, se trouvent toutes préparées chez les Clincaillers qui tiennent Magazin d'outils pour les Horlogers, les Ebénistes, &c. l'affut est fait pour l'ordinaire d'une bande de fer pliée, de champ & formant trois côtés d'un quarré, la scie fait le quatrieme; elle tient par un bout à une pince que l'on serre avec une vis, & de l'autre côté à une autre pince qui se serre de même, & dont la queue qui est à vis traverse le fer de la monture, & se

tire

tire ou ſe lâche par le moyen d'un écrou à oreilles.

Les lames de ces petites ſcies ſe vendent par paquets & ſont à bon marché : ſi vous n'étiez point à même d'en acheter, vous en ferez en coupant avec des ciſailles un bout de reſſort de pendule en pluſieurs lames de deux lignes de largeur que vous réduirez à une, en les dreſſant à la lime; ou bien vous en forgerez exprès avec un morceau d'acier, & vous y ferez des dents avec une lime en tiers-point : pour les faire commodément, vous ſerrerez la lame d'acier dans un étau entre deux régles de bois dur ou de fer doux en la faiſant déborder d'un tiers de ligne, & vous ferez les dents les plus égales qu'il vous ſera poſſible. Il ſuffit que la ſcie ſoit d'acier, elle n'a pas beſoin d'être trempée.

La ſcie à main *O*, eſt une eſpèce de couteau denté, avec cette différence, que le couteau ordinaire agit par ſa partie la plus amincie, qu'on nomme le fil ou le tranchant, au lieu qu'à la ſcie dont il s'agit, on fait les dents ſur la partie la plus épaiſſe de la

lame, ce qui tient lieu de ce qu'on appelle la voie aux autres ſcies, & qui met la lame en état de paſſer aiſément par-tout où la denture s'eſt fait jour.

Comme la ſcie à main n'a pas d'autre affut qu'un manche, & que la lame eſt iſolée, on peut l'introduire & la faire agir dans bien des endroits où toute autre ſcie ne pourroit avoir accès; mais on ne peut guere s'en ſervir pour ſcier délicatement, parce qu'il faut lui laiſſer une certaine épaiſſeur pour l'empêcher de plier & de ſe fauſſer : dans bien des occaſions, vous ferez obligé d'en faire vous-même de plus minces que vous tiendrez plus courtes; car quand le trait n'aura pas beſoin d'être bien profond, vous pourrez vous en procurer avec des bouts de reſſort de montre que vous maintiendrez droits, en ſerrant le bord oppoſé à la denture entre deux lames de bois dur, ou de métal aboutiſſant à un manche *P*.

J'ai déjà dit que pour faciliter le paſſage de la ſcie, il faut de temps en temps la graiſſer avec un peu de ſuif : mais pour ſcier l'ivoire, au lieu

de la graisser ainsi, il faut la mouiller souvent avec de l'eau, elle passera beaucoup mieux.

Usage de la hache, de la plane, & du fermoir.

La hache est un instrument que tout le monde connoît & sait manier à-peu-près. Il faut qu'elle soit emmanchée solidement afin que le coup soit plus sûr, & avoir soin de lui refaire le tranchant quand il est usé, de peur qu'elle ne glisse sur la piece, & qu'elle ne vous blesse en se jettant de côté. Appuyez le bois que vous voulez hacher sur un bloc de bois debout, qui soit élévé de dix-huit pouces ou environ; & si vous travaillez dans un endroit où vous ayiez à ménager le plancher ou le carrelage, coupez votre bloc un peu plus court, & au lieu de le poser à nud, mettez dessous un coussin de peau rempli de cendre ou de sable, ou bien un rouleau de nattes qui rompe le coup & qui l'empêche de causer un ébranlement considérable.

La plane du Tourneur en chaises communes est encore un outil qui ne sera point inutile dans votre laboratoire, il vous servira sur-tout pour ébaucher des pieces longues, qu'il

faudra arrondir : vous les appuierez contre quelque point fixe, qui ne soit pas bien élevé au-dessus du sol; vous vous pencherez sur l'autre bout ayant la poitrine garnie d'un morceau de planche retenue par une ceinture, & vous travaillerez la partie la plus près de vous : la planche qui sert ainsi de plastron ne doit point être unie, mais au contraire pleine de hachures, pour empêcher que la piece ne glisse, & si vous vous sentez trop gêné en amenant la plane jusqu'à vous, éloignez la piece de rencontre en attachant dessus un tronçon de quelque bois tendre & léger, qui se présente debout.

La plupart des Menuisiers, dans ce pays-ci, hachent leur bois avec un fermoir sur le manche duquel ils frappent à coups de maillet; ils appuient le bout de la piece contre la griffe ou crochet *A* de l'établi, ils l'assujettissent avec un valet; ils enlèvent le bois le plus près qu'ils peuvent du trait qui les guide, & s'ils craignent les éclats, ils approchent le valet de l'endroit où ils ont affaire; ou bien ils préviennent ces accidents par quel-

ques coups de ſcie qui tranche le fil du bois.

Il y a des fermoirs plus étroits, pour creuſer dans le bois, en reſſerrant les côtés; & quand il s'agit de fouiller quelque gorge arrondie, on emploie des gouges de différentes grandeurs. Vous aſſortirez donc votre établi de fermoirs, de ciſeaux, & de gouges, trois ou quatre de chaque eſpèce, & de différentes largeurs depuis quatre juſqu'à dix-huit lignes. J'entends par *fermoir* un ciſeau dont les deux faces s'inclinent également l'une vers l'autre pour former le tranchant. J'appelle *ciſeaux* proprement dits ceux qui ont une face droite, que les ouvriers appellent *la planche*, & l'autre inclinée par le bout pour former un biſeau. Les *gouges* ſont des eſpèces de fermoirs dont le tranchant eſt courbe; cet outil eſt ordinairement droit dans toute ſa longueur; mais il eſt commode d'en avoir quelques-uns qui ſoient pliés par le bout, les uns en deſſus, les autres en deſſous, pour fouiller des gorges cintrées.

Les pieces de bois qui ont beau-

Cette vérification étant faite, vous tracerez à la régle une ligne droite sur un des bords ; & alors vous déciderez quel angle vous voulez que la face de retour fasse avec celle que vous venez de dresser. Si c'est un angle droit, (ce qui arrive le plus souvent) vous vous munirez d'une équerre fixe *Q*. Si c'est tout autre angle, vous aurez une fausse équerre *R*, dont les branches sont mobiles entre elles avec frottement, comme celles d'un compas ; & vous lui donnerez l'ouverture qui convient à votre dessein. Il seroit encore mieux d'échancrer une petite planche suivant l'angle que vous aurez déterminé : vous n'aurez point à craindre que cette équerre se dérange : vous ferez donc agir la grande varlope, ou la varlope à onglet sur cette nouvelle face en présentant souvent votre équerre d'un bout à l'autre, jusqu'à ce qu'elle vous fasse connoître que ces deux côtés sont arrangés entr'eux comme vous le voulez.

Ces deux faces étant dressées & disposées entre elles comme il convient, vous réglerez leur largeur avec le

le trusquin *S*. Cet outil consiste en une tige quarrée de quelque bois ferme, au bout de laquelle il y a une pointe de fer ou d'acier très-courte, & sur la longueur de laquelle glisse une petite planche de trois pouces ou environ en quarré avec frottement, & une clavette de bois pour l'arrêter. Ayant donc fixé cette planchette de maniere, que la distance comprise entre la pointe & elle, exprime la largeur que vous voulez donner à votre piece de bois, vous la tiendrez appuyée contre le bord qui vient d'être dressé, & en la promenant ainsi d'un bout à l'autre vous marquerez avec la pointe un trait parallele que vous suivrez pour dresser la troisieme face, à qui vous donnerez encore à l'aide de l'une de vos deux équerres la position qui vous conviendra.

Vous réglerez avec le trusquin l'épaisseur de part & d'autre comme vous avez réglé la largeur; & en faisant agir la varlope sur la quatrieme face, vous n'aurez autre chose à faire qu'à atteindre ces deux derniers traits. Dans le cas où la piece est fort large, le trusquin n'y peut point attein-

dre ; alors on prend la largeur avec un compas en une ou plusieurs fois ; on la marque par deux points fort éloignés l'un de l'autre, & en plaçant une régle sur les deux, on trace une ligne parallèle à l'autre rive.

J'ai supposé que la piece à corroyer avoit quatre faces, mais il peut arriver qu'elle en ait davantage, ou qu'elle n'en ait que trois ; dans l'un & dans l'autre cas, le trusquin & la fausse équerre peuvent vous conduire au but, pourvu que chaque face soit également large dans toute sa longueur. Si cependant ces faces étoient en grand nombre, la plus petite erreur dans le maniement de ces outils, se multipliant d'autant, produiroit une derniere face qui seroit sensiblement plus ou moins large que les autres ; il n'appartiendroit qu'à une main très-adroite & bien exercée, d'arriver justement à l'égalité par cette voie : vous y parviendrez plus aisément, & de la maniere suivante.

Quand vous aurez dressé les deux premieres faces & formé le premier angle de six, par exemple, que vous

voulez faire ſur le pourtour de la piece de bois ; vous couperez les deux bouts de celle-ci, de maniere que leurs plans ſoient à l'équerre avec la longueur : vous y tracerez deux exagones de mêmes grandeurs & dont les ſix côtés ſoyent égaux entre eux ; & vous ferez répondre un de leurs angles, juſtement à celui que forment entre-elles les deux faces que vous aurez dreſſées ; alors vous n'aurez plus qu'à faire agir la varlope en aſſujettiſſant chacune des faces au côté du polygone auquel elle répond de part & d'autre.

Suppoſons maintenant que cette piece, au lieu d'avoir la forme d'un priſme, dût être une pyramide exagone tronquée ; vous commenceriez par en arrondir le pourtour, ſuivant les circonférences des deux cercles, l'une plus grande, l'autre plus petite, tracées avec le compas ſur les deux plans qui terminent la longueur ; vous traceriez à la régle une ligne d'un bout à l'autre ; vous deſſineriez des exagones dans vos deux cercles, ayant ſoin que chacun d'eux eût un angle répondant à la ligne dont je

viens de parler. Après cela vous couperiez le bois conformément à ces deux figures, & vous auriez la pyramide à ſix faces, que je prends ici pour exemple.

Si cette pyramide ne devoit point être tronquée, il faudroit commencer par lui donner la forme d'un cône, ce qui ſe feroit beaucoup mieux ſur le tour que de toute autre maniere. Il faudroit auſſi, par le même moyen, marquer une ligne circulaire vers les deux tiers de la hauteur du cône; enſuite ayant diviſé cette circonférence & celle de la baſe en ſix parties égales qui ſe correſpondent par autant de lignes droites prolongées juſqu'à la pointe, vous n'aurez plus qu'à applanir les arrondiſſemens compris entre ces lignes, & vous aurez une pyramide non tronquée à ſix faces égales.

Vous comprenez ſans doute, par ces exemples, comment il faudra procéder pour corroyer un piece de bois avec autant de faces qu'il vous plaira, ſoit qu'elles ayent une largeur égale d'un bout à l'autre ou non; il ne s'agit plus maintenant que de vous

dire comment on travaille sur chacune de ces faces. Ce qu'on y fait le plus communément, ce sont des feuillures, des champfrains, des rainures, des coulisses.

Maniere de façonner le bois, après qu'il est corroyé.

Feuillure.

La feuillure est une échancrure qui se fait sur l'épaisseur du bois, comme *a c b*, *Fig.* 3. Le plus souvent les deux faces *a c*, *b c*, sont à angles droits; d'autresfois elles font un angle obtus: on enleve le bois *a c b d*, avec une espèce de rabot que les Menuisiers appellent *guillaume*, dont le fer, qui a le taillant droit, occupe toute l'épaisseur de son bois: vous l'appliquerez d'abord sur la partie *d* 1 seulement; & en le guidant avec le bout des doigts appuyés au-dessous de *b*, vous le ferez mordre en allant vers *a c*, sans y atteindre tout-à-fait; ensuite vous le ferez agir dans l'autre sens pour creuser jusqu'en *b c*, après quoi vous le remettrez comme il étoit d'abord pour le faire avancer jusqu'en *a c*; vous ferez bien de marquer d'abord avec le trusquin sur les deux bouts du bois, les lignes *a c*, *c b*; par-là vous serez sûr que votre feuillure sera également profonde d'un bout à l'autre.

Champfrain. Le champfrain eſt un applatiſſement étroit que l'on fait naître en abattant l'angle que font entre elles deux faces plus larges ; on le régle par deux traits de truſquin, on en enlève le bois avec la varlope ou avec un plus petit rabot, toutes les fois que le champfrain ſe fait entre deux lignes droites, & que rien n'empêche l'outil de paſſer d'un bout à l'autre. Dans les autres cas, on ſe ſert d'une rappe demi-ronde, d'une lime pour adoucir, & d'un racloir pour achever d'unir le bois ; alors la largeur du champfrain ſe régle à la vue, ou bien on trace deux traits avec un compas de Menuiſier, dont on fait gliſſer l'une des deux branches contre une des faces du bois, tandis que l'autre en traînant, marque une ligne paralléle au bord ſur l'autre face.

Je n'employe ſur les bois de nos machines que des moulures fort ſimples ; parce qu'étant preſque tout couverts d'une peinture ou vernis, ils en ſont plus ſuſceptibles des enjolivemens qu'on y peut faire avec des couleurs différentes, & avec le cuivre qui imite l'or en feuilles. D'ailleurs

cela coûte moins en façons, & les instrumens en sont plus faciles à essuyer, soit qu'ils ayent été mouillés ou que la poussiere s'y soit mise.

Autour d'une tablette, par exemple, je me contente presque toujours de faire régner un quarré avec un arrondissement que les ouvriers appellent *quart de rond*. Il ne faut que deux outils pour former cette moulure; le premier est un rabot que les Menuisiers appellent *feuilleret*, il a une joue ou guide qui s'applique en *f* *Figure* 4. tandis que son fer qui a le taillant droit, agit sur la partie *e*, & forme le quarré. L'autre est encore un rabot qui se nomme *mouchette*: il n'a point de guide; son taillant occupe toute la largeur de son bois, qui est comme lui arrondi en creux: avec cet outil on enlève l'angle *f g h*, & l'on achève le quart de rond. Moulure.

Autour d'une caisse ou d'un piédestal, on peut rapporter un des deux couronnemens représentés par les *Figures* 5 & 6. Le premier est composé d'un demi-rond *k*, entre deux quarrés *i*, *l*, & d'une gorge ou congé

m. Votre bois étant corroyé comme *ABCD*, vous préparez un patron découpé ſuivant le profil de votre moulure; vous l'appliquerez ſucceſſivement aux deux bouts de votre bois, & vous tracerez avec un crayon. Cela étant fait, vous formerez le quarré *i*, avec le feuilleret comme ci-deſſus; enſuite, avec un outil qu'on nomme *bouvet à joue*, & un guillaume, vous emporterez la partie *Cl*, & vous abattrez les angles *n o*, avec la mouchette, pour donner la forme au demi-rond. Vous ferez la gorge *m*, avec un rabot rond qui a une joue pour le conduire, & qui ſe nomme *congé*, parce qu'il fait cette eſpèce de creux qui ſe nomme *conge* en terme d'Architecture.

L'autre couronnement repréſenté par la *Figure* 6, eſt compoſé d'un demi-rond *k*, entre deux quarrés *i*, *l*, & d'un talon renverſé *p*, avec un quarré *q* au-deſſous. Sur un morceau de bois corroyé comme le précédent & tracé par les deux bouts, enlevez toute la partie *B*, en forme de feuillure, avec le bouvet à joue & le guillaume; continuez d'enfoncer la par-

tie *F*, pour faire le quarré *q*, faites de même le quarré *i*, emportez encore avec le guillaume le triangle *G*, en faisant un champfrain suivant la ligne *l q*; vous vous servirez ensuite pour le demi-rond & pour le bas du talon, d'une ou de plusieurs mouchettes, & vous finirez par creuser la partie *p*, avec un ou plusieurs rabots ronds.

La *Fig.* 7. vous représente encore un autre couronnement plus petit que les précédens. Emportez successivement les parties de bois renfermées dans les lignes ponctuées, & suivant l'ordre des chiffres 1, 2, 3, 4, en vous servant du feuilleret & du guillaume, & ensuite du rabot rond & de la mouchette.

Au bas d'une caisse ou d'un piédestal, quand la piece n'est pas bien grande, je ne mets souvent qu'un quart de rond ou une doucine entre deux quarrés. *Pl. II. Fig.* 7 & 9, en observant de faire le quarré d'en-bas plus fort que celui d'en-haut : d'autres fois j'interromps la doucine par un petit quarré, & je la couronne par une demi-baguette, comme dans

la *Fig*. 10. Toutes ces moulures s'exécutent avec les mêmes outils, dont je viens de faire mention ; & les lignes ponctuées avec les chifres, vous indiquent les parties du bois que vous devez enlever successivement.

Dans les Leçons de Physique, & dans la troisieme partie de cet ouvrage, vous apprendrez par l'inspection des figures, comment j'ai chantournés les contours, qui ne doivent être ni arrondis au tour, ni poussés au rabot ; vous pourrez les imiter ou les changer, suivant votre goût : mais ayez toujours en vûe de les assortir à la position, à la figure, & au jeu des pieces auxquelles ces bois servent de supports. Faites entrer aussi en considération la solidité ou stabilité que cela peut procurer à la machine : par exemple, si c'est une base que vous avez à faire, ne la chantournez pas dans un quarré, si elle peut approcher de la figure triangulaire ; parce qu'avec celle-ci elle pourra porter sur trois points, qui l'empêcheront toujours de vaciller. Evitez aussi de faire entrer dans votre chantournement un grand nombre de

petites parties, qui rendent un dessein presque toujours mesquin & de mauvais goût. Une belle simplicité coûte moins de travail & a plus de graces.

Chantournemens.

Vous commencerez par tracer votre dessein, sur un carton ou sur une feuille de gros papier que vous découperez ensuite ; vous l'appliquerez sur la piece que vous voulez chantourner, & vous l'y arrêterez avec des petites masses de cire molle de distance en distance : vous le tracerez avec un crayon sur le bois, en suivant exactement le bord du patron, après quoi vous le releverez. Otez ensuite tout le bois qui est hors du tracé, en commençant par les plus grosses parties que vous enleverez avec la scie à tourner, si la piece n'à qu'une médiocre épaisseur, ou avec le fermoir, la gouge & le ciseau, si elle est trop forte ; après cela vous atteindrez le trait avec la rape, la lime bâtarde & le grattoir.

Si la piece chantournée est une planche ou tablette autour de laquelle vous voulez faire régner une moulure, vous commencerez par en dé-

cider le profil : supposons que ce soit celui de la *Fig.* 11, vous ouvrirez le compas de Menuisier de façon que les pointes ayent l'écartement *a b*, vous en appuyerez une en *c*, & vous ferez porter l'autre en *a*, sur la tablette ; & en traînant ainsi cet instrument tout autour de la piece, vous aurez un trait parallèle au bord extérieur que vous marquerez bien ensuite avec un crayon, ou avec une plume & de l'encre.

Ensuite avec des ciseaux de différentes largeurs & des gouges de différentes courbures, vous enfoncerez le trait peu-à-peu jusques en *d*, & vous enleverez toute la partie *abcd*; après cela, sur le plan ravalé *d c*, vous tracerez encore avec le même compas ouvert de la quantité *c e*, une autre ligne parallèle au bord extérieur & qui régne sur tout le chantournement ; en suivant ce dernier trait comme vous avez fait le premier & avec les mêmes outils, vous enleverez toute la partie *cefg* : ce qui étant fait, vous fouillerez la gorge entre les deux quarrés, & vous arrondirez ce qui est au-dessous de *fg*.

Quand vous aurez coupé le bois le plus proprement qu'il vous sera possible, avec les outils que je viens d'indiquer, vous acheverez de l'unir & de le nétoyer avec des morceaux de peau de chien de mer, moins rudes les uns que les autres, & pliés suivant la forme des parties sur lesquelles vous les ferez agir. Les limes bâtardes, vous serviront aussi sur-tout pour les arrondissemens qui se presentent par la convexité ; mais en unissant ainsi le bois, il faut bien prendre garde d'effacer les angles, qui ne figurent bien qu'autant qu'ils sont vifs.

Si la piece doit être chantournée différemment sur deux sens, c'est-à-dire, sur sa largeur & sur son épaisseur, vous ferez deux calibres ; vous en appliquerez un successivement sur les deux faces opposées pour tracer le chantournement, & vous enléverez de suite avec des outils convenables, tout le bois qui se trouvera hors du dessein entre ces deux traits. Après quoi vous appliquerez l'autre calibre sur ces deux faces chantournées, pour régler pareillement par deux traits,

le ſecond chantournement.

Il y a des cas où le bois doit être percé à jour & évidé ſuivant quelque deſſein, cela ſe fait ordinairement aux pieces qui ont beaucoup de largeur avec une médiocre épaiſſeur : le bois en eſt moins ſujet à ſe tourmenter, & l'ouvrage a l'air moins lourd. On commence par marquer à l'encre ou au crayon, le bois qu'on veut enlever, par un trait que l'on ſuit avec la ſcie tournante, ſi la piece eſt forte, ou avec une ſcie de marqueterie, ſi elle eſt petite & mince : & quand le bois eſt enlevé, on r'agrée avec la rape, la lime, la peau de chien de mer, le grattoir même, les bords de l'ouverture que l'on a faite. On y peut même pratiquer un champfrain, ſi on le juge à propos, pour en diminuer l'épaiſſeur apparente.

Rainures & couliſſes.

Les rainures à jour ſe font de même avec la ſcie de marqueterie en ſuivant deux traits parallèles du truſquin, ou deux lignes tirées à la régle, & eſpacées au compas, on les r'agrée auſſi avec la lime & avec la peau de chien de mer.

Quand les rainures ne ſont point

à jour, & qu'elles peuvent ſe faire avec un bouvet à guide ou avec le guillaume, guidé par deux lignes tirées au truſquin ; elles en ſont toujours bien mieux faites : mais quand cela ne ſe peut pas, il faut les fouiller avec un ciſeau mené à la main, & régler leur profondeur avec un calibre qu'on a ſoin de préſenter ſouvent d'un bout à l'autre.

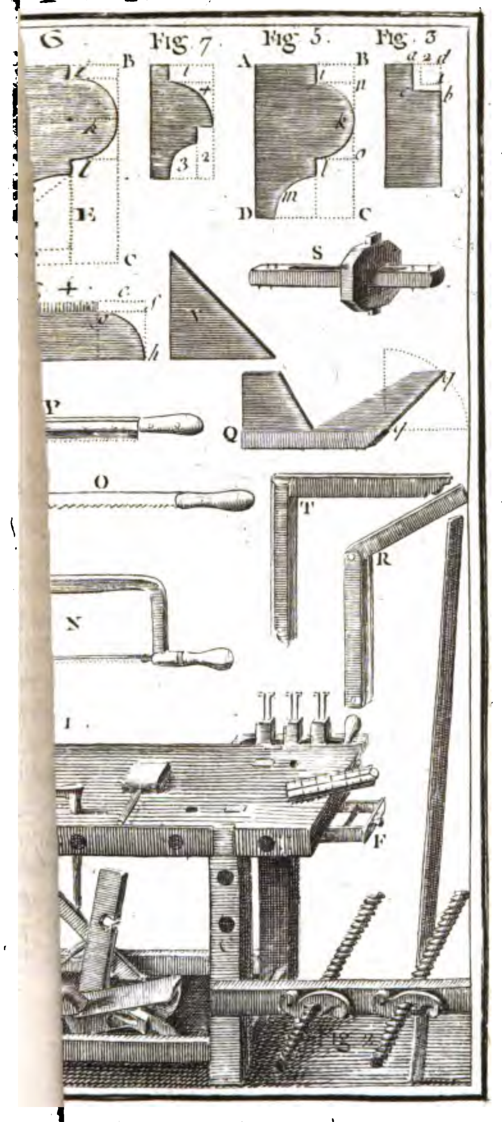
Nous avons certaines rainures qui ſont circulaires : celles qui doivent être à jour s'ouvrent avec une petite ſcie tournante, qu'on fait paſſer ſur deux traits concentriques tracés avec le compas. Pour celles qui ne ſont point à jour, quand elles font tout le tour d'un cercle, on les fait ſur le tour, ou bien on tranche les bords avec un compas à verge, qui porte une pointe tranchante, & on l'évide enſuite avec un ciſeau de largeur convenable. Le compas à verge, *Fig.* 12. eſt compoſé d'une tige quarrée de fer ou d'acier, à l'un des bouts de laquelle il y a une pointe fixe avec un manche au-deſſus, & d'une boîte de métal qui gliſſe d'un bout à l'autre de la verge, & ſous laquelle on adapte

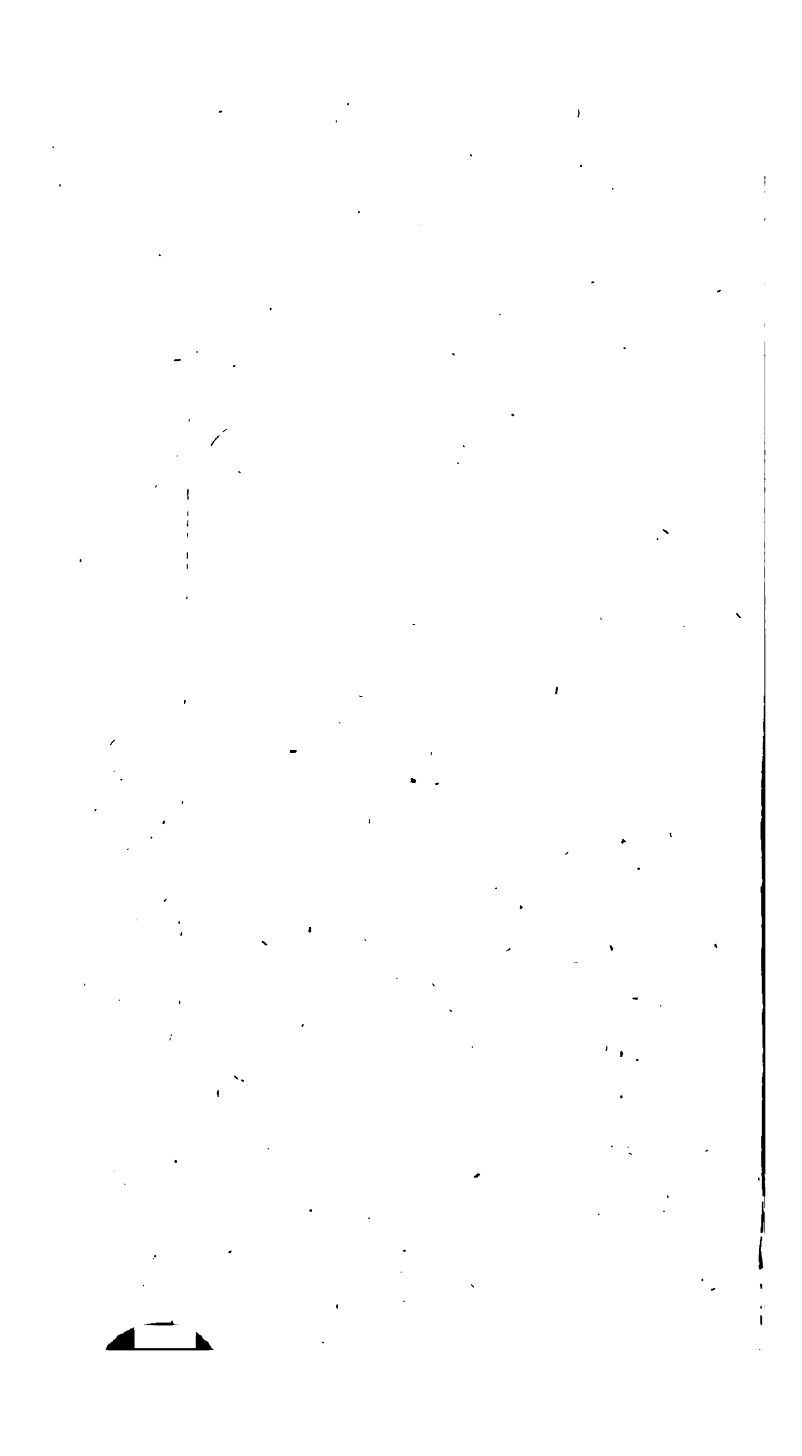
des pointes de différentes formes des portes - crayons, ſuivant l'u qu'on en veut faire. Cet outil ſe t ve tout fait chez les Marchands Clincaillerie ; il eſt tres - utile d un laboratoire. Les Menuiſiers en f de plus grands avec du bois, p traîner un rabot circulairement, dans certaines parties cintrées.

Quand la rainure reçoit une pi qui gliſſe dedans, ſuivant ſa l gueur, elle ſe nomme *couliſſe*, & ſez ſouvent les deux bords ſont cre ſés en-deſſous, de façon qu'elle s largit vers le fond ; la piece qui glif dedans eſt taillée en *queue d'aronde* de maniere, qu'en gliſſant, elle n peut pas ſortir : pour creuſer ainſi le deux côtés de la couliſſe, vous vou ſervirez d'un ciſeau pour ôter le plu gros du bois, & vous achevere avec un outil qu'on nomme *écouane* ; c'eſt une eſpèce de lime dont la taille eſt ſillonnée, & qui coupe à-peu-près comme un rabot, il y en a de différentes formes & grandeurs ; on ne s'en ſert guere que ſur le bois de fil. *Voyez la Fig.* 13.

Il faut faire la couliſſe avant de tailler

I . I.ere Part . Pl. I .





tailler la queue d'aronde qui doit y entrer, & quand on veut que celle-ci glisse avec frottement, pour s'arrêter à l'endroit où on la met, il suffit le plus souvent de la refendre de quelques pouces sur sa largeur, & d'écarter un peu les deux parties avec un petit coin qu'on met dans l'angle, afin qu'elles fassent ressort contre les côtés de la coulisse.

Outils du Tourneur.

DANS la construction de nos machines, certaines pieces ont besoin d'être façonnées sur le tour, avant que d'entrer dans l'assemblage ; si elles se font chez vous, il est nécessaire que votre laboratoire soit pourvu des principaux outils du Tourneur : voici ceux dont je prévois que vous aurez besoin.

Le tour commun à pointes, est composé de deux poupées *A*, *B*, *Figure* 14. de quelque bois ferme & bien sain, comme le chêne, le noyer, le hêtre, &c. de cinq à six pouces d'équarrissage sur neuf pouces de hauteur. Faites forger les pointes avec Le tour à pointes.

une queue coudée, comme *C*, & une vis en *d*; & quand la piece sera limée faites passer cette partie à travers l'épaisseur de la poupée; & ayant dirigé *Ce* obliquement, de façon que la tête réponde au bout de la face antérieure de la poupée, vous la ferez entrer dans le bois de toute sont épaisseur, & vous serrerez fortement l'écrou quarré, que vous mettrez sur la vis *d*: il est bon que les pointes soient acérées & trempées par le bout; ne les faites point trop menues, le bois tendre se décenteroit; elles seront assez bien proportionnées, si elles forment un cône d'un pouce de hauteur dont la base ait neuf à dix lignes de diametre.

Il faut à ces poupées un support pour appuyer & conduire les outils; c'est ordinairement une barre de bois *D*, de neuf à dix lignes d'épaisseur; elle est soutenue par deux barreaux quarrés *E*, *E*, qui passent à travers les poupées & qu'on arrête avec des vis de pression, comme *F*, chacun de ces barreaux porte une fourchette dans laquelle on fait entrer la barre de part & d'autre, & on la fixe avec une vis

qui la presse. La barre, comme vous voyez, peut s'avancer & se reculer, suivant la grosseur de la piece à tourner; & comme il faut qu'elle se hausse & se baisse aussi suivant le diametre de la piece, vous en aurez plusieurs de différentes largeurs, qui porteront l'outil plus haut ou plus bas.

Les poupées doivent être portées solidement; & l'une des deux au moins doit être mobile, pour s'approcher & s'éloigner de sa pareille, suivant la longueur de la piece qu'on veut mettre sur le tour.

On satisfait à ces conditions, en établissant sur deux montans bien arc-boutés ou scellés par les deux bouts dans quelque mur, deux jumelles *GG*, *gg*, en bois de chêne de cinq à six pouces d'équarrissage, sur cinq à six pieds de longueur, bien corroyées & assemblées parallélement à dix-huit lignes de distance l'une de l'autre; chaque poupée a une queue plate, qu'on fait passer entre les deux jumelles, & qui les dépasse en-dessous de cinq à six pouces, avec une rainure à jour qui reçoit une clef *H* ou *h*, par ce moyen la poupée glisse en avant &

en arriere, & s'arrête où l'on veut.

La piece tourne par le moyen d'une corde qui fait au moins deux tours dessus, qu'on tire par un bout avec une pédale & qui est relevée par une perche *I*, faisant ressort. La corde peut être de boyau ou de chanvre ; mais si elle est de cette derniere espèce, il faut la choisir bien égale, suffisamment torse, & proportionner sa grosseur à celle de la piece que l'on fait tourner ; car si elle est trop grosse, elle s'usera bien vîte, & opposera beaucoup de roideur : pour l'usage le plus commun, elle doit avoir deux lignes ou deux lignes & demie tout au plus de diametre.

Avec le tour à pointes, il faut se réserver la liberté de placer la corde où l'on veut sur toute la longueur du morceau. Ainsi, il ne faut fixer ni la perche ni la pédale : celle-ci étant formée en équerre, se traîne où l'on veut ; il y a même bien des Tourneurs qui n'ont qu'une simple barre avec un *T* au bout pour l'empêcher de tourner sous le pied. De quelque maniere qu'on fasse la pédale, il faut toujours qu'elle ait quatre à cinq pieds de longueur.

Vous ferez la perche d'un bois roide & qui conserve son ressort ; le frêne est très-bon pour cet usage, ainsi que l'érable : il faut qu'elle ait sept à huit pieds de longueur, deux pouces & demi de diametre à son plus gros bout, & qu'elle aille en diminuant comme le bois de brin se trouve naturellement ; vous l'applatirez seulement un peu en-dessous avec la plane, afin qu'elle pose mieux sur le support *L* ; vous ferez au plus gros bout de la perche un trou pour passer librement un gros clou que vous attacherez sous une poutre ou une solive du laboratoire, à deux pieds & demi de distance en avançant vers les poupées, vous attacherez au plancher un support comme *L*, dans lequel la perche puisse aller à droite & à gauche, pour porter la corde où vous voulez qu'elle soit.

Quand on veut mettre une piece de bois sur le tour, il faut commencer par la centrer, c'est-à-dire, placer les pointes de maniere que sa circonférence dans toute la longueur tourne le plus rondement qu'il est possible. Quand la piece est menue, cela

ſe fait aiſément à vue d'œil, & par tâtonnement : pour celle d'un gros volume, vous ferez un trait de compas à chaque bout ; & s'il ſe trouve beaucoup de bois en quelque endroit qui n'ait pas pû être compris dans ce cercle, vous le retrancherez avec la hache ou avec la plane, après quoi vous placerez les deux pointes dans les centres marqués avec le compas.

Maniere de tourner les bois tendres.

Les bois communs qui ſont tendres ſe coupent preſque toujours avec des outils dont le taillant ſemblable à celui du fermoir, (hors qu'il eſt plus fin) eſt formé par des plans également inclinés de part & d'autre. Le Tourneur nomme *ciſeau* celui qui a le taillant droit, & il en a de deux ſortes, & de chaque ſorte pluſieurs de différentes largeurs, il appelle *planes*, ceux dont le taillant fait angle droit avec la longueur comme au chiffre 1. *Pl. II.* & il nomme ciſeaux ceux où le taillant eſt de biais comme au chiffre 2. Ces outils ſervent à unir le bois dans les parties droites, à couper le bois perpendiculairement à l'axe pour former des quarrés, &c.

Le Tourneur dreſſe & ébauche ſur

le tour, avec une autre eſpèce d'outil qu'on nomme *gouge*, déſignée par le chifre 3. il eſt creux en forme de goutiere, & le tranchant eſt arrondi plus ou moins ſuivant la grandeur de l'outil ; on ſe ſert de la gouge pour creuſer des gorges & les parties rentrantes des doucines, des talons renverſés, des culs-de-lampe, &c. A ces trois ſortes d'outils, le Tourneur en bois tendres en joint quelquefois un autre qui eſt pointu (4) & à biſeau qu'on nomme *grain d'orge* : il s'en ſert pour enfoncer un filet & nétoyer certains angles, ſur-tout quand il travaille ſur le bois pris en planche, comme lorſqu'il veut faire le pied ou la patte d'un guéridon.

Ces ſortes de pieces, qui ſont larges & qui n'ont preſque point de longueur, ſeroient difficiles à tourner entre deux pointes, parce qu'on ne ſauroit où placer la corde, & que d'ailleurs la barre fort éloignée des poupées, ne feroit point un ſupport aſſez ſolide, & ne pourroit pas guider l'outil ſur la face du plateau où l'on a le plus à faire. Voici comment on s'y prend en pareil cas : on prépare une eſpèce de

bobine *M*, qui a une face large & droite, garnie de quelques pointes, avec un tourillon de trois ou quatre pouces de longueur au centre. Le plateau étant arrondi avec la scie tournante, suivant le trait du compas, le bois étant mis d'épaisseur, & les deux faces étant dressées au rabot, on le perce au centre, & on le fait entrer un peu à force sur la bobine *M*, de maniere qu'il pose bien de par-tout sur la face. On enleve la barre *D*, & on place le tout ensemble entre les deux pointes du tour, & la corde sur la partie *m*.

On se sert pour support de la machine représentée à la lettre *N*. C'est un bout de planche de chêne, de l'épaisseur qu'il faut pour passer entre les jumelles du tour, & qui est percée vers ses deux extrémités pour donner passage, 1.° à un barreau quarré qui porte un morceau de planche à bois debout, d'un bon pouce d'épaisseur, & de la hauteur convenable pour atteindre à la pointe de la poupée; 2.° à une clef *o*, qui sert à fixer ce support quand on l'a mis dans la position qu'on veut qu'il ait. Il est aisé

aiſé de voir que la piece *n*, peut devenir parallèle à la face antérieure du plateau, & donner au Tourneur la facilité de travailler cette piece.

Plus le bois eſt tendre, plus il faut avoir ſoin d'aiguiſer les outils pour le couper ; ſans cela on a bien de la peine à l'unir & à le tourner rond. Le Tourneur ainſi que le Menuiſier, doit avoir près de ſoi une meule de gagne-petit, qu'il faſſe aller avec le pied, ou bien un grès de bonne qualité, dont la face ſupérieure ſoit droite, & élevée comme *P*, à trois pieds de hauteur : le grès eſt tel qu'il le faut, quand il n'eſt ni trop tendre ni trop dur, s'il eſt trop tendre, il ſe creuſe tout-d'un-coup, & l'on ne peut plus s'en ſervir pour les taillans droits ; s'il eſt trop dur & qu'il ait le grain trop fin, il ne mord point aſſez vîte ſur l'acier, & l'on perd beaucoup de temps. Il faut mouiller le grès très ſouvent ainſi que les autres pierres à aiguiſer ; ſans cela le métal les empâte, pour ainſi dire, & l'outil ne fait plus que gliſſer deſſus. Après le grès, ſur-tout s'il a le grain un peu gros, vous adoucirez le taillant, en le frottant légè-

rement des deux côtés avec cette espèce de pierre à aiguiser que les ouvriers appellent *queue* : il faut la choisir comme le grès, lui conserver les deux grandes faces bien droites, & arrondir les angles sur un grès pour donner le fil à l'intérieur des gouges.

Ce n'est point assez, pour tourner rondement, que les outils coupent bien, il faut encore que la piece fasse plusieurs tours, chaque fois qu'on abaisse la pédale ; par conséquent il ne faut point placer la corde sur une partie bien grosse ; car vous verrez que si elle embrasse seulement un cylindre de deux pouces de diametre, pour le faire tourner deux fois, il faudra que le bout de la pédale chemine de plus d'un pied ; & le Tourneur ne peut guere l'abaisser de plus haut sans se gêner : vous ferez donc bien quand la piece sera trop grosse, de commencer par former une place plus menue pour placer votre corde, afin qu'à chaque coup de pédale, la même partie du bois se présente au moins trois fois à l'outil.

Pour les bois qui se coupent à la

gouge & au ciseau, comme l'aulne, le tilleul, le noyer, le chêne, &c. vous tiendrez le support presqu'aussi haut, que la partie la plus élevée de la piece; car il faut que ces outils tant soit peu inclinés du côté du manche se présentent dans la tangente de la zone circulaire sur laquelle on les fait agir. La gouge qui passe la premiere, se tourne un peu de côté & sillonne le bois en l'approchant de la forme qu'on veut lui donner; le profil dessiné de grandeur naturelle doit être sous vos yeux, & vous le suivrez avec deux sortes de compas *X*, *Y*. Avec celui dont les branches sont droites, vous prendrez les distances entre les différentes parties du dessein, & la longueur de chacune; avec celui dont les branches sont courbes, vous en mesurerez les diametres. Enfin avec le compas d'épaisseur représenté à la lettre *Q*, vous mesurerez les parties enfoncées & les parties saillantes du profil d'un plateau, dont vous voudrez figurer la face. Vous aurez soin que ce compas soit fait de maniere que l'œil ou le clou autour duquel tournent les branches, partage en

deux parties bien égales, la distance *Qq*, sans cela la mesure prise avec les deux branches courbes ne seroit point rendue fidèlement par l'ouverture des deux autres.

Vous ne suivrez votre dessein qu'en gros avec les gouges, excepté dans les endroits creux & arrondis, où il n'y a que cette espéce d'outil qui puisse aller. Dans les parties droites ou convexes, c'est le ciseau qui doit finir : celui-ci se présente comme la gouge, un peu incliné & dans la direction de la tangente; il faut prendre peu de bois à-la-fois, faire agir le taillant par son milieu ; & quand on le fait avancer de droite à gauche ou de gauche à droite sur la longueur de la piece, il faut bien prendre garde que l'angle de cet outil ne s'engage dans le bois, car il feroit des entailles que vous auriez bien de la peine à effacer.

Quand vous aurez à tourner plusieurs pieces assujetties à une même longueur, comme les rais d'une roue, des piliers ou des balustres, pour assembler des pieces parallèlement entre-elles, vous ferez bien de préparer une espece de calibre *R*, composé

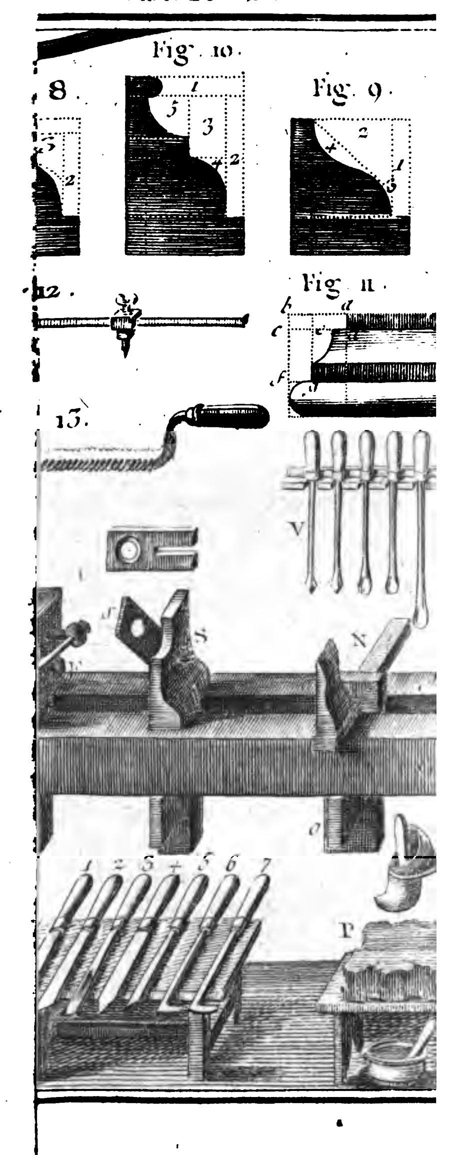
d'une régle de bois échancrée au milieu avec deux pointes de fer, qui vous donnent d'une maniere fixe, par leur écartement, la longueur que vous voulez obſerver. Vous pourrez auſſi aſſujettir les tenons à une même groſſeur, en les diminuant ſur le tour, juſqu'à ce qu'ils paſſent entièrement dans un trou que vous aurez fait à une planche mince; avec la méche ou la tarriere, qui doit percer ceux de l'aſſemblage.

Les pieces qui ſont trop peſantes pour être tournées au pied, ſe tourne à la roue, il faut ſeulement y ajouter une poulie par un bout pour recevoir la corde ſans fin. Si c'eſt un plateau de guéridon ou quelque choſe de ſemblable, vous le monterez ſur une bobine ſemblable à *M*, qui portera une poulie de quatre pouces de diametre vers le bout *m*. Quant à la roue j'en donnerai la conſtruction dans les avis ſur la XX.e Leçon, *troiſieme partie.*

Maniére de percer le bois ſur le tour.

Si vous voulez percer une piece longue, ſuivant ſon axe, percez-la ſur le tour de la maniere ſuivante. Soyez muni d'une ſuite de méches

comme *V*, de plusieurs grosseurs, & de longueur convenable à votre dessein. Si c'est pour du bois tendre, il faut qu'elles soient faites en cuiller, comme celles des Tourueurs en chaises communes; si c'est pour de l'yvoire ou du bois dur, comme le buis, le gayac, l'ébene, &c. elles seront mieux si elles sont taillées en langues de carpes. Centrez la piece que vous voulez percer, entre deux pointes, & faites-lui à chaque bout un biseau court. Enlevez une de vos poupées à pointe, & mettez en sa place une poupée à lunette comme *S*. Cette poupée n'est pas si épaisse que les autres; en place de la pointe, elle a une échancrure vis-à-vis de laquelle on arrête la lunette *f* avec une vis à tête, grosse comme le petit doigt, qui a son écrou à oreilles par-derriere. La lunette est une femelle de bois dur qui a un trou champfrainé par-devant, conformément au biseau de la piece; vous ferez donc tourner celle-ci entre la pointe & la lunette, & vous présenterez en poussant la plus petite de vos méches dans le trou de la pointe, qui reste à découvert au milieu de


Fig. 10.
8.
Fig. 9.
Fig. 11.
12.
13.
V
S
N
P

la lunette; ayant soin de la retirer de temps-en-temps pour vuider le copeau & pour la graisser avec un peu de suif. Quand vous aurez percé la piece à-peu-près jusqu'au milieu de sa longueur, vous la retournerez & placerez l'autre bout dans la lunette, & vous ferez agir la méche par ce côté-là, jusqu'à ce que vous rencontriez le trou que vous avez fait par le premier bout. Cela étant fait, vous prendrez une plus grosse méche, assez longue, que vous passerez d'un bout à l'autre, en faisant toujours tourner la piece, & vous continuerez ainsi en prenant des méches plus fortes, jusqu'à ce que le trou ait acquis la grosseur que vous voulez qu'il ait.

Il peut arriver que vous ayez à tourner des plateaux de grand diametre, & dont le rayon excede la hauteur de vos pointes : s'il ne s'en faut que de quinze ou dix-huit lignes, vous pourrez élever vos poupées sur deux morceaux de bois de même épaisseur & ouverts en fourchettes comme *L*. Mais alors il faudra avoir des clefs moins larges que celles qui servent ordinairement en *H*, *h*. C'est pourquoi vous

ferez bien de laiſſer les queues de vos poupées longues de ſept à huit pouces, avec des clefs fort larges, pour les cas ordinaires, afin que quand vous ſerez obligé de mettre des hauſſes, les clefs puiſſent encore avoir une certaine largeur.

Le tour en l'air.

Tout ce qu'on ne peut travailler entre deux pointes ſe tourne *en l'air*, c'eſt-à dire, ou bout d'un arbre qui préſente la piece comme iſolée, ce qui met le Tourneur en état de la façonner ſur toutes les faces.

La piece principale du tour en l'air, eſt donc un arbre de fer doux (*A B*, *Pl. III. Fig.* 15.) bien dreſſé ſur le tour; la partie du milieu eſt taillée à pans & garnie d'une bobine de bois pour placer la corde quand on tourne à la perche, & d'une poulie *C*, pour recevoir la corde ſans fin, quand on tourne à la roue. Les deux parties *D*, *E*, ſont cylindriques; la derniere eſt terminée par une moulure élevée de trois lignes, coupée quarrément des deux côtés avec un tourillon qui porte cinq ou ſix gros pas de vis, pour y attacher la piece que l'on veut tourner. Après l'autre partie cylindrique

D, il y a une gorge ronde, ſemblable à celle d'une poulie, & enſuite deux ou trois vis de différens pas dont chacune a cinq à ſix lignes de longueur.

L'arbre eſt porté par deux poupées *F*, *G*, de chêne, de noyer, ou de quelque autre bois ferme & peu ſujet à ſe fendre : la premiere n'a que dix-huit à vingt lignes d'épaiſſeur par le haut, & elle eſt ouverte par une échancrure d'environ deux pouces en quarré, avec une rainure à chaque joue pour recevoir un collet de cuivre ou d'étain qui doit affleurer la face antérieure de la poupée. Ce collet repréſenté plus en grand à la lettre *H*, eſt formé de deux pieces qui ont chacune neuf à dix lignes d'épaiſſeur ; elles ſont échancrées au milieu, pour embraſſer bien juſtement la partie *E* de l'arbre, & de maniere cependant qu'elles ne ſe joignent pas tout-à-fait l'une à l'autre ; la partie *D* eſt reçue dans un pareil collet, ajuſté de même à la poupée *G*, & tous deux ſont recouverts & contenus par des bandes de fer, qui s'ouvrent & ſe ferment à charnieres, ou qui entrent ſur des vis attachées aux poupées, avec

des écrous à oreilles par-dessus ; la bande de fer & la piece supérieure de chaque collet sont percées au milieu ; & le trou est un peu évasé par en haut, afin qu'on puisse introduire de temps-en-temps un peu d'huile sur la partie de l'arbre qui tourne dans le collet.

La poupée *G*, derriere son collet, est creusée quarrément pour laisser descendre la partie de l'arbre comprise entre *D* & *B*. Cette cavité qui est plus longue que large, s'appelle la *Caisse* : les parois des côtés ont des rainures à jour, avec des clavettes qui descendent de quelques lignes plus bas que l'arbre, & qu'on fait remonter avec un coin pour les faire porter contre lui, quand il en est besoin : car ces clavettes ont un centre de mouvement dans la joue opposée de la caisse. Quand on fait monter la premiere, elle entre dans la gorge *d*, & si la poupée *F* est avancée jusqu'à la moulure ou portée qui est en *A*, l'arbre tourne dans ses collets, sans avancer ni reculer ; la piece qu'on a attachée au bout tourne de même, & l'on peut la façonner rondement sur toutes les faces, en-dedans comme en-dehors ;

mais si la clavette 1 étant abaissée, on porte le coin sous la 2.e ou la 3.e, alors celle-ci un peu échancrée en demi-rond, s'applique à l'un des pas de vis de l'arbre, qui s'imprime dans le bois, & l'arbre avance & recule en tournant, suivant le pas sur lequel il porte: la piece qui est au bout en *A*, fait la même chose, & en tenant l'outil ferme contre elle, on y forme des filets semblables à ceux de la vis, sous laquelle on a poussé la clavette.

Les deux poupées avec l'arbre peuvent se placer entre deux jumelles, comme celles du tour commun, le même banc peut servir successivement aux deux tours; cependant il est plus commode de les avoir séparés; auquel cas, je vous conseille de choisir pour le tour en l'air, un fort établi de quatre à cinq pieds de longueur dans lequel vous ouvrirez une rainure à jour, propre à recevoir les queues des poupées: la même table bien affermie, vous servira à tourner les métaux, soit au tour en l'air, soit avec des poupées à pointe dont je parlerai dans la suite.

Avec le tour en l'air, on ne se sert

point des outils plats ou courbes dont le taillant eſt affilé de loin, comme pour le tour ordinaire dont j'ai parlé ci-devant, parce qu'on n'y travaille guere que des bois durs, qui ſe coupent pour ainſi dire en grattant : on ſe ſert d'outils à biſeau, & on en a de toutes ſortes de formes & de largeurs, tant pour travailler en creux que pour façonner extérieurement : je ne citerai ici que ceux qui ſont les plus néceſſaires.

Outils du tour en l'air.

Il faut des taillans droits comme 1, *Figure* 16. & des taillans courbes comme 2 : parmi ceux-ci, il en faut dont la courbure ſoit rentrante comme 3 ; pour travailler dans le creux, on a beſoin d'outils coudés par le bout & où ces trois eſpèces de taillans ſe retrouvent comme 4, 5 & 6. Les grains d'orge droits & coudés comme 7 & 8 ſont encore néceſſaires, pour rendre nets les angles rentrants ; & quand on veut arrondir ou applanir des cavités, on le fait commodément avec des outils formés comme 9 & 10.

Outre ces outils, il en faut auſſi d'autres, qu'on appelle *peignes* pour-

former les filets des vis tant intérieurement qu'extérieurement : pour ces derniers le peigne eſt droit comme 11, & pour les autres, il eſt de côté comme 12. Les dents de ces peignes doivent être eſpacés comme les filets de la vis, qu'on fait porter ſur la clavette, c'eſt-à-dire, qu'il en faut avoir autant de paires, qu'il y a de vis de différents pas ſur l'arbre.

J'ai déjà dit qu'avec ces outils on coupe le bois en le grattant ; au lieu de les tenir élevés dans une tangente, qui approche de la ligne horizontale, comme je l'ai dit de ceux avec leſquels on tourne le bois tendre, on les préſente horizontalement, mais dans un plan qui paſſe par l'axe de rotation, en les tenant appuyés de fort court ſur un ſupport qu'on puiſſe faire tourner autour de la piece.

Ce ſupport *i*, *Fig.* 15. eſt compoſé de deux parties principales *l*, *K*; la premiere eſt un morceau de bois debout de quatre à cinq pouces de largeur, & de deux pouces & demi d'épaiſſeur par en bas, aſſemblé à tenons & collé dans un bout de plan- **Support du tour en l'air.**

che de même largeur, sur environ six pouces de longueur. La seconde est une planche de chêne qui a au moins quinze lignes d'épaisseur, ouverte en fourchette sur une longueur de quatre pouces & ravalée à demie épaisseur dans la fourchette, pour loger la tête quarrée d'une vis *L*, grosse comme le doigt. En *k* est une autre vis dont la tête aussi quarrée, est noyée en-dessous dans l'épaisseur de la planche & sur laquelle entre le support *i*, avec un écrou à pans par-dessus, que l'on sert & qu'on lâche, par le moyen d'une clef *M*. La piece *K* placée sur la rainure des jumelles ou de l'établi s'arrête par-dessous avec un écrou à oreilles qui pousse devant lui une forte rondelle de fer enfilée sur la vis *L* ; & la piece *i*, tournée convenablement vis-à-vis de l'endroit où l'on veut faire mordre l'outil, s'arrête comme je viens de le dire, avec l'écrou à pans qu'on fait tourner; & afin que le bois sur lequel il porte n'en soit point endommagé, on le garnit d'un piece de métal percée au milieu, qu'on noye dans l'épaisseur.

Quand les pieces qu'on veut monter sur le tour sont larges, & qu'il n'y a point d'inconvénient à les percer au centre, on y fait un trou un peu plus petit que la vis *A*, & l'on y forme des filets de vis avec un tarraud de fer ou d'acier *N*, qui est emmanché comme une tarriere; ce tarraud comme vous le voyez par la figure, est un peu en dépouille vers le bout, afin de creuser peu-à-peu le filet; & il est limé à trois pans sur sa longueur, afin que les filets ainsi coupés entaillent le bois plutôt que de le refouler simplement.

Si l'on ne doit pas percer la piece qu'on veut monter sur le tour, on visse sur l'arbre un morceau de bois pris en planche & d'une épaisseur convenable; on en forme une espèce de boîte *O*, que les Tourneurs appellent *mandrin*, & dans laquelle ils font entrer un peu à force, & de la profondeur de deux ou trois lignes, le morceau sur lequel ils ont à travailler; le cormier, l'alizier, le poirier sauvageon sont les meilleurs bois pour faire des mandrins; il faut en avoir de toutes grandeurs

& en nombre suffisant. Quand la piece est trop grande pour entrer dans un mandrin, on dresse bien la face de celui-ci, & on l'attache sur la face postérieure de la piece avec trois vis.

Maniere de façonner le bois au tour en l'air.

Le Tourneur, pour former des moulures, peut imiter circulairement tous les profils du Menuisier; & s'il veut procéder en régle, il faut qu'il retranche, comme lui, successivement toutes les parties du bois, que j'ai désignées par des chiffres dans les figures de la planche II.e & qu'il fasse de même pour tous les autres profils qu'il pourra imaginer. Comme le Menuisier a des rabots à moulures, le Tourneur peut aussi se faire des outils dont le taillant soit profilé de telle ou telle maniere; mais cela ne peut être d'usage que sur les bois durs, & pour de petites moulures qui aient peu de membres.

Si vous travaillez en creux, vous couperez le bois en allant du centre à la circonférence: vous réglerez les différentes parties de la cavité par le moyen du compas *P* que vous y introduirez, & dont l'ouverture vous

fera

sera rendue au-dehors par celles des branches *p*, pourvu que l'œil du compas soit justement au milieu de sa longueur : quand à l'épaisseur de la piece, vous en jugerez par un autre compas que j'ai désigné par les lettres *Qq*, *Planche II*.

Ce que vous trouverez peut-être de plus difficile à faire sur le tour, ce sera de donner la forme exactement sphérique à un morceau de bois ou d'yvoire ; vous pourrez y parvenir de la maniere suivante. Commencez par tourner un cylindre dont la hauteur soit égale au diametre : divisez sa longueur en deux parties égales par un trait circulaire marqué bien légèrement avec la pointe du grain d'orge : faites entrer le cylindre jusqu'à cette marque dans un mandrin dont la cavité soit bien centrée ; & tournez la partie qui reste au-dehors en forme d'hémisphere, en y présentant de temps-en-temps un calibre de mesure, fait d'une lame de cuivre ou de fer-blanc échancree suivant un trait de compas.

Quand vous aurez formé ce premier hémisphère, vous le ferez en-

trer bien juste dans un autre mandrin dont la cavité soit bien appropriée à sa convexité, & que vous frotterez un peu avec de la craie, afin que la piece y tienne mieux ; & vous tournerez alors l'autre hémisphere comme vous avez tourné le premier, mais à petit fer, afin de ne point faire sauter le morceau hors du mandrin.

Vous vérifierez ensuite la sphéricité de la piece, en la replaçant dans le mandrin hémisphérique, de maniere qu'un des diametres de son équateur, devienne l'axe de la nouvelle rotation ; car si elle est exactement sphérique, toute la partie qui est hors du mandrin tournera rondement vis-à-vis la pointe du grain d'orge, en quelque endroit que vous la présentiez ; sinon cet outil emportera ce qu'il y a de trop, & vous ferez la même chose pour l'autre partie.

J'ai dit plus haut comment on doit disposer l'arbre du tour, lorsqu'on a dessein de former des filets de vis a la piece que l'on tourne. Toutes les sortes de bois n'y sont pas propres ; il ne faut pas qu'ils soient bien tendres, ni filandreux, mais qu'ils aient

aſſez de conſiſtance pour ſe couper nettement, & ne point s'égrainer ſous le peigne; le bois de gayac, la grenadille, le buis, l'ébene, l'alizier, le cormier, le poirier, ſont propres à porter la vis, & l'yvoire par-deſſus tout. Suppoſez donc que vous vouliez joindre deux pieces en les viſſant l'une ſur l'autre; vous commencerez par faire le filet à celle des deux, qui ſera la plus importante, afin que ſi vous manquez la proportion, la perte tombe ſur celle qui vous coûtera le moins à recommencer. S'il vous reſte à faire, par exemple, la vis extérieure, vous commencerez par mettre de groſſeur la partie qui doit porter le filet, & cette groſſeur doit être égale à la largeur qu'auroit l'autre piece, ſi l'on abattoit ſes filets; enſuite, avec le grain d'orge, vous creuſerez un ſillon circulaire contre la partie où doit finir la vis, & puis ayant mis la clavette pour faire tourner l'arbre ſur ſa vis, vous préſenterez le peigne & vous le ferez mordre peu-à-peu juſqu'à ce que le filet ſoit bien formé.

Vous eſſaierez cette vis dans la piece

ce qui doit la recevoir, & si elle se trouve encore trop grosse, vous en gratterez un peu les filets avec la face du grain d'orge, & vous y appliquerez de nouveau le peigne, pour creuser & refaire les angles; vous continuerez ainsi jusqu'à ce que les deux vis se conviennent parfaitement.

Maniere de faire des vis de bois, avec des filieres.

On fait aussi des vis avec des bois moins durs & plus communs que ceux que j'ai nommés ci-dessus, avec du noyer, par exemple, du charme, du hêtre, &c. mais alors on se sert de filieres & de tarrauds qu'on peut acheter chez les Clincaillers, qui tiennent magasin d'outils pour les Menuisiers & pour les Tourneurs; ils en ont pour faire des vis depuis trois lignes jusqu'à un pouce, ou même un pouce & demi de diametre; les filets de vis qu'on fait avec ces filieres, sont plus gros que ceux qui se font au tour, parce que le bois qu'on y fait passer, ayant peu de consistance en comparaison du buis & des autres bois durs, il est nécessaire de conserver plus d'épaisseur aux parties isolées; & comme des bois tendres s'égreneroient si l'on ne faisoit que les

gratter avec un outil à biſeau, il y a dans la filiere en bois, une eſpece de ciſeau dont le taillant eſt très-aigu & qui forme les filets en enlevant le bois d'entr'eux.

La filiere en bois, *Figure* 17, eſt compoſée de deux planchettes attachées l'une ſur l'autre avec deux vis, afin qu'on puiſſe les ſéparer quand il en eſt beſoin; toutes deux ſont percées à jour au milieu, & leurs trous ſe correſpondent; dans l'un des deux il y a cinq ou ſix pas de vis bien formés; l'autre qui eſt liſſe intérieurement, eſt plus grand que le premier de toute la hauteur du filet, comme ſi la vis ayant été formée d'abord dans tous les deux on l'eût enſuite effacée dans celui-ci.

Dans l'épaiſſeur de la planche *Q* dont le trou eſt tarraudé, on a incruſté un quarré d'acier *R*, dont le bout creuſé ſous un angle de 60 degrés, & limé par dehors en champfrain fort alongé, produit un taillant très-aigu qui a la forme d'un *V*, ce qui eſt cauſe qu'on a nommé ce fer l'*v* de la filiere: il eſt placé de façon, que le dos & l'angle du taillant, ſe rencontrent

ſur la premiere arrête de l'écrou formé dans la planchette, & tout auprès, il y a une entaille qui s'étend juſqu'au bord de la même planchette, pour donner iſſue au copeau : celle qui recouvre n'a pas beſoin d'être auſſi épaiſſe, c'eſt aſſez qu'elle ait trois ou quatre lignes.

Quand vous voudrez faire uſage de la filiere en bois, vous tournerez un cylindre *S* auquel vous réſerverez une tête ; vous lui donnerez un diametre preſque égal à celui du trou non tarraudé de la planchette la plus mince, de façon qu'il y entre aiſément. Enſuite ſur une longueur de trois ou quatre lignes, vous diminuerez la groſſeur du bout, de maniere qu'il entre pareillement dans le trou tarraudé de la filiere, pour ſervir de guide, après quoi vous tournerez à la main, de gauche à droite, votre morceau de bois dans la filiere & la vis ſe fera.

Le même Marchand qui vous vendra la filiere, y joindra un tarraud ſemblable à celui qui eſt repréſenté à la lettre *N*, & dont le pas ſera aſſorti ; vous vous en ſervirez pour former

l'écrou de votre vis dans un morceau de quelque bois ferme, comme le cormier ou l'alizier, vous le percerez pour recevoir le bout de l'outil qui, ayant la forme d'un cône tronqué, entrera en tournant & en formant de plus en plus le filet. Vous ne tournerez pas toujours du même sens, mais alternativement à droite & à gauche, & vous finirez par faire passer le tarraud entièrement, d'un côté à l'autre du bois.

Quand votre écrou & votre vis seront formés, vous acheverez la tête de celle-ci comme vous le jugerez à propos, si elle en doit avoir une. Ordinairement on la tourne en boule écrasée avec une gorge *T*, & on l'applatit ensuite des deux côtés. Quant à l'écrou, vous le remettrez sur le tour pour dresser l'une des faces, & figurer l'autre : vous taillerez le pourtour *t* à pans ou en rosette. Si la piece où la vis doit entrer n'étoit point propre à être tarraudée, soit que le bois fût trop tendre, ou qu'il n'eût point assez d'épaisseur, vous feriez l'écrou *u* séparément avec un bois convenable, & vous l'incrusteriez ensuite dans l'épais-

ſeur de la piece, ou bien vous le collerez en-deſſous.

Maniere de faire des vis de bois ſans filiere.

Dans les avis ſur la IX.e Leçon, je dirai, en parlant de la vis d'Archimedes, comment on doit s'y prendre pour faire ſur le tour une vis de bois trop groſſe pour être faite à la filiere; mais il pourroit arriver que vous ne puiſſiez pas même la tourner: dans ce dernier cas, voici comment vous en viendrez à bout; je ſuppoſe que ce ſoit une vis pour une preſſe & qu'elle ait trois ou quatre pouces de diametre.

Choiſiſſez pour cela un morceau de bois de quartier, de charme, de hêtre, de noyer, ou d'orme femelle bien ſain & ſans nœuds; faites-en un cylindre de la groſſeur & de la longueur convenable à votre deſſein, en réſervant à l'un des bouts une tête dans laquelle vous puiſſiez faire un trou de tarriere pour paſſer un boulon de fer; diviſez le pourtour de ce cylindre en autant de parties égales qu'il vous plaira, par exemple, en 8, par des lignes paralleles à l'axe, comme dans la *Figure* 18. où je n'en ai pu faire

voir que la moitié par les chiffres 1, 2, 3, 4.

Ensuite ayant mis le cylindre entre les deux pointes du tour, marquez avec un crayon ou avec la pointe du grain d'orge autant de cercles, comme *a b* parallèle entr'eux & à la base du cylindre, que vous voudrez faire de pas de vis sur la piece : chaque zone comprise entre deux cercles en contiendra un. Si c'est une vis destinée à serrer quelque chose, la zone sera assez large, si elle donne au filet de la vis une inclinaison de six degrés vers l'axe, comme *c d*. Vous tracerez donc cette derniere ligne avec un crayon, de maniere qu'à la premiere division elle soit élevée de $\frac{1}{8}$, au-dessus de la base *c e*, à la seconde division de $\frac{2}{8}$, à la troisieme de $\frac{3}{8}$, à la quatrieme de la moitié de la largeur de la zone, & ainsi de suite, sur le reste du pourtour, jusqu'au point *a*, & vous continuerez de même de tracer cette ligne sur toutes les autres zones.

Considérez cette hélice comme la crête du filet de votre vis ; & tracez-en une semblable, qui partage en deux parties égales, les intervalles

que ses révolutions laissent entre elles, en la distinguant avec de l'encre, ou par une couleur différente de celle de la premiere ; vous ferez passer la scie sur toute cette derniere hélice ; & afin que le trait soit également profond par-tout, vous ferez une marque sur la lame de la scie, pour ne la point laisser entrer plus avant.

Ce trait de scie réglera la hauteur du filet, dont la coupe doit être un triangle équilatéral ou à-peu-près. Vous couperez donc le bois en pente de part & d'autre, depuis la ligne qui représente la crête du filet jusqu'au fond du trait de scie, & vous vous servirez pour cela du ciseau de Menuisier ; pour achever de rendre le bois uni & l'épaisseur du filet égale dans toute son étendue, vous pourrez mettre la pièce entre deux pointes sur le tour, & en la faisant tourner, suivre le pas de vis, avec des rapes, des limes, de la peau de chien de mer, &c.

La vis étant faite, il faudra former les filets de l'écrou, dans la pièce où elle doit entrer ; vous y parviendrez avec l'outil dont je vais parler. Pre-

nez un morceau de chêne de quartier; tournez en un cylindre tel que seroit votre vis, si l'on en supprimoit les filets. Emmanchez-le par une de ses extrémités, comme une tariere, *Fig.* 19. Sur les quatre derniers pouces de l'autre bout, tracez une hélice semblable à celle que vous avez suivie pour faire les filets de votre vis, & passez-y de même un trait de scie; au bout de cette hélice, en venant du côté du manche, faites une mortaise qui traverse le cylindre diamétralement, & chassez-y à force un grain d'orge bien aiguisé, dont le tranchant fasse un angle semblable à celui du filet de la vis, & dont la pointe ne désaffleure le bois que d'une demi-ligne.

Cette espèce de taraud étant ainsi préparé, vous ferez le trou de l'écrou de telle grandeur qu'il puisse y entrer aisément; & sur le bord opposé à celui de l'entrée, vous attacherez d'une maniere solide une lame de laiton, dans une situation un peu oblique, afin qu'elle puisse être reçue dans le trait de scie qui précede le fer; au moyen de ce guide, l'outil tracera dans l'intérieur du trou un filet espa-

cé comme celui de la vis, & en pouſſant le fer de plus en plus pour le faire mordre davantage, vous parviendrez à le rendre aſſez profond pour la recevoir & la laiſſer paſſer librement, moyennant un peu de ſavon avec lequel vous frotterez le bois.

Aſſemblage des pièces préparées en bois.

Lorſque le Menuiſier & le Tourneur ont façonné les pieces d'une machine, il eſt queſtion de les y joindre par des aſſemblages; il y en a de deux ſortes: dans les uns on ſe réſerve le pouvoir de les démonter, & pour cela on emploie des vis, des clefs, des chevilles qu'on puiſſe repouſſer: dans les autres on joint les pieces à demeure, en les collant, ou en les arrêtant avec des chevilles qui ſe perdent dans l'épaiſſeur du bois; dans tous, il y a preſque toujours des mortaiſes, des trous, des tenons, ou quelque partie qui en tient lieu.

Souvent une ſeule planche n'a point aſſez de largeur pour remplir les vues du Menuiſier; il en aſſemble pluſieurs à plat-joint, avec de la colle, ou bien à raînure & languette: dans l'un & dans l'autre cas, mais ſur-tout

dans le premier, il faut que les rives soient bien dressés à la varlope ; & quand on les a collées l'une à l'autre, il faut les tenir serrées jusqu'à ce que la colle soit seche ; il y a pour cela un outil que l'on nomme *sergent* : s'il vous manque, vous y supplérez, en mettant votre assemblage sur deux pieces de bois dressées & garnies de mentonnets entre lesquels vous le serrerez avec des coins.

Pour l'assemblage à rainure & languette, il y a deux outils qu'on nomme *bouvets apairés*, parce qu'on les a par paires, & qu'ils travaillent l'un pour l'autre : ce sont deux rabots à guides mobiles, dont on fait avancer le fer plus ou moins sur la piece où il doit creuser : celui qui fait la rainure porte en dessous une languette, qui entre dans le bois avec le fer qui l'accompagne, & ne le laisse avancer que jusqu'à une certaine profondeur. Celui qui fait la languette, a le fer ouvert en fourchette, & enlève le bois des deux côtés, jusqu'à ce que le fer touche par le fond de la fourchette qui ne coupe point.

Avant de faire agir ces deux outils,

on dreſſe bien une des rives du bois, tant par le côté que par le deſſus, & on fouille la rainure à-peu-près au milieu de l'épaiſſeur de la planche : enſuite on arrête le guide du bouvet à languette, de maniere que la fourchette du fer ſe trouve diſtante du bord dreſſé, autant que l'eſt la rainure à l'autre piece : & ſi le fer, faute d'être aſſez large, a laiſſé du bois ſur l'une des deux rives à côté de la languette, on l'enlève avec le guillaume ; &, pour faciliter l'aſſemblage & rendre le joint plus parfait, on ſe ſert du même rabot pour arrondir un peu l'arrête de la languette & les deux bords intérieurs de la rainure.

Dans les ouvrages ordinaires de Menuiſerie, où l'on peut prévoir que lés pieces ſe démonteront un jour, on ne colle point les languettes dans les rainures ; mais dans nos machines nous n'uſons point de cette précaution ; nous collons toujours les joints pour en être plus sûrs ; & afin de contenir les pieces plates, ſur-tout ſi elles ſont minces, je les fais encore emboîter par les deux bouts.

Pour cet effet, on corroie deux pie-

ces dont la longueur égale la largeur de celles qu'on veut emboîter ; on les fait de même épaisseur qu'elle, avec une largeur proportionnée à la grandeur du tout ; on fait d'un bout à l'autre sur l'une des rives une rainure de quatre à cinq lignes de profondeur, & qui occupe le tiers de l'épaisseur du bois au milieu : cette rainure se règle par deux traits de trusquin, & se creuse avec un petit bec-d'âne ; sur les deux bouts & au milieu de la longueur, on continue de creuser la rainure pour faire deux mortaises d'un pouce de profondeur : cela étant fait on dresse les deux bouts de la piece à emboîter, & avec le trusquin on marque sur les deux faces de part & d'autre un trait à un pouce de distance du bord. On ravalle le bois du tiers de son épaisseur des deux côtés avec le guillaume, en suivant les traits dont je viens de parler ; il en résulte une languette dont l'épaisseur est égale à la largeur de la rainure faite à la piece d'emboîtement. On présente l'une à l'autre, & l'on marque avec la pointe du compas l'endroit des tenons qu'on réserve, en réduisant par-tout ailleurs

la languette à quatre lignes de hauteur : tout cela se fait avec une scie à petites dents ; on ragrée un peu avec le ciseau, & quand on a fait aux emboîtures tout ce qu'il faut pour les mettre bien en joint, on les assemble à demeure en les collant, & même en chevillant les tenons, si la piece est forte.

La précaution d'emboîter les pieces plates ne réussit qu'autant que celles-ci sont faites avec du bois bien sec ; car s'il ne l'est pas quand on l'assemble, il se retirera en se séchant, & les joints manqueront, ou bien la piece s'ouvrira par une ou plusieurs fentes. Quand la piece est assemblée & emboîtée, il y a toujours quelque chose à faire aux deux faces, pour affleurer toutes les pieces aux endroits des joints ; cela se fait avec un rabot *de bout* ; c'est un outil dont le fer moins incliné qu'aux autres, prend peu de bois à-la-fois.

Les autres assemblages du Menuisier, se font à tenons plats & à mortaises, ou à queues d'aronde, ou bien à plats joints avec de la colle ; dans les uns comme dans les autres, il faut que les pieces soient taillées avec mesure.

Il eſt d'uſage de faire la mortaiſe avant le tenon, & vous ferez bien de vous y conformer, parce qu'en cas d'erreur, il eſt plus facile de remédier à un tenon manqué qu'à une mortaiſe mal proportionnée. Si le bois eſt corroyé quarrément, (c'eſt le cas le plus ordinaire) vous réglerez par des points avec le compas, la hauteur, la longueur & la diſtance des mortaiſes, & vous les marquerez par des traits de truſquin ſur la longueur, & avec une pointe guidée par le triangle *T*, *Pl. I.* ſur la largeur. Vous tracerez du même trait la place des mortaiſes ſur les pieces qui doivent ſe répondre dans l'aſſemblage, en les mettant ſur l'établi, à côté les unes des autres ſous le triangle ; & ſi la mortaiſe doit être à jour, c'eſt-à-dire, percée d'un côté à l'autre du bois, il faudra avec le même triangle faire régner le trait ſur les quatre faces de chaque piece, pour avoir la longueur de la mortaiſe ſur la face oppoſée, & vous en marquerez encore la largeur avec le truſquin.

C'eſt avec le bec-d'âne qu'on fouille les mortaiſes, en mettant le biſeau en avant, & en amenant toujours le

copeau vers ſoi, afin qu'il ſe dégage dans le vuide qui a été fait précédemment : le bois s'enlève ainſi par couches, de trois à quatre lignes d'épaiſſeur ; & quand la mortaiſe eſt creuſée à moitié, ſi elle doit être percée à jour, il faut alors la reprendre par l'autre côté. Après le bec-d'âne, on prend le ciſeau pour ragréer les joues & pour achever d'atteindre le trait du truſquin.

Les tenons ſe tracent comme les mortaiſes avec le truſquin & le triangle ; on ſe ſert d'une ſcie à petite voie pour couper les arraſemens, & ſi le bois eſt bien de fil ; on fait ſauter avec le ciſeau celui des deux côtés du tenon : ſinon, on le refend avec une ſcie qui a les dents un peu plus grandes que la précédente. Comme on réſerve un peu de bois plein après les mortaiſes qui ſont ſur les bouts, on a ſoin de diminuer d'un demi-pouce la largeur du tenon, afin que la partie où l'on fait le retranchement puiſſe affleurer le bout de celle où eſt la mortaiſe.

Vous eſſaierez chaque tenon dans ſa mortaiſe, pour voir s'il remplit

bién, ſi les arraſemens joignent de par-tout, & quand l'aſſemblage devra ſe faire quarrément, vous le vérifierez avec une équerre déſignée par la lettre *V*, *Pl. I*; après quoi vous pourrez arrêter l'aſſemblage, ſoit avec des chevilles, ſoit avec de la colle, s'il ne doit jamais ſe démonter : mais quand vous emploierez des chevilles, commencez par percer les deux joues de la mortaiſe; faites entrer enſuite le tenon, & marquez la place du trou avec une pointe que vous inſinuerez par celui que vous venez de faire, non en l'appuyant pour faire un point, mais en la traînant tout autour du trou, pour tracer un petit cercle : puis ayant retiré le tenon, vous le percerez un peu excentriquement, en tirant vers l'arraſement, afin que la cheville qu'on y mettra, le faſſe approcher davantage. Ne faites jamais le tenon trop fort ſur ſon épaiſſeur, il feroit fendre le bois; vous ne riſquez rien en le tenant un peu large, parce que par-là, il ne peut forcer que ſur le bois debout qui réſiſtera.

Dans certains cas où les pieces à

joindre ſont fort épaiſſes, au lieu d'un tenon on en fait deux ſéparés par un vuide, & on leur prépare deux mortaiſes ſéparées par une cloiſon : cela s'appelle aſſembler en *fourchette.* Il faut, de même qu'aux aſſemblages ſimples, régler les mortaiſes avec le truſquin & le triangle ; on les fouille avant de faire les tenons, qui s'arraſent & ſe refendent à la ſcie, comme je l'ai dit ci-deſſus.

Quand on aſſemble des pieces à moulures pour former des encadremens, cet aſſemblage ſe fait ordinairement en quarré ; les bouts qui ſe joignent ont leurs faces inclinées de quarante-cinq degrés à la longueur du bois, ce que les ouvriers appellent *onglets* ; on les trace ſuivant le bord *q q* d'une eſpèce d'équerre déſignée par ces lettres à la *Planche I*, en tenant le guide *Q q* appuyé contre la rive intérieure de la piece : & on les coupe avec une ſcie qui n'a point de voie, & dont les dents ſont fines, en réſervant un tenon plat à l'une des deux qui doivent ſe joindre, pour entrer juſte dans une mortaiſe qu'on fait à l'autre.

Si l'encadrement ne ſe fait pas ſur un quarré, alors ce n'eſt plus le même onglet; il faut le prendre avec la fauſſe équerre, ou le déterminer en décrivant ſur une feuille de papier ou de carton un polygone qui ait autant de côtés, que la piece qu'on veut encadrer, & faire la pente du bord *q q* en conſéquence pour tracer.

Fort ſouvent ces pieces à moulures ont peu d'épaiſſeur, & alors au lieu de les aſſembler à tenons & mortaiſe par les bouts, on ſe contente, lorſqu'elles ſont bien ajuſtées, de les coller à plat ſur la caiſſe ou ſur la boîte qu'on veut orner, avec quelques clous d'épingles dont on ôte les têtes; & le lendemain, on entaille avec la ſcie la partie la plus ſaillante & la plus épaiſſe de l'onglet, & on remplit ce trait avec une languette collée, qu'on appelle *pijon*.

L'aſſemblage en queue d'aronde (*Figure* 20.) ſe pratique pour les pieces qui ont beaucoup de largeur, comme les côtés d'une caiſſe ou d'une boîte, &c.; & cela ſe fait de deux manieres. La plus ſimple, eſt lorſque les queues paſſent d'une ſur-

face à l'autre de la piece qui les reçoit : alors on entaille toute l'épaisseur de celle-ci, conformément au nombre & à la grandeur des queues qu'on a faites à l'autre. On commence donc par tailler les queues, en leur donnant une longueur égale à l'épaisseur du bois qui doit les recevoir ; on les refend avec la scie, & on coupe les entre-deux avec le ciseau : quand ces queues sont faites, on les présente sur la rive où elles doivent entrer, & on traîne le long de leurs côtés une pointe pour marquer les entailles, qu'on fait encore en enlevant le bois avec la scie & le ciseau ; la longueur des queues & la profondeur des entailles, se réglent avec la pointe du trusquin qu'on traîne sur les deux faces de chaque piece.

Cet assemblage, qui est très-bon & très-solide, laisse cependant quelque chose à desirer : les queues qui traversent entièrement, se font voir à bois de bout sur une surface à bois de fil ; on a beau raboter cette partie, elle est toujours de deux couleurs, & l'assemblage saute aux yeux : il y a

une maniere de sauver cet inconvénient, c'est de n'y employer que les $\frac{2}{3}$ ou les $\frac{3}{4}$ de l'épaisseur du bois, & de joindre le reste en onglet ; c'est ce qu'on appelle assembler à queues *couvertes* : cela est un peu plus difficile, mais l'ouvrage en est plus propre.

Quand vous voudrez pratiquer cette maniere d'assembler, vous commencerez par travailler le bois avec un guillaume à guide, comme pour faire une feuillure ; vous ferez vos queues & vos entailles au ciseau, & vous couperez en onglets les parties que vous aurez réservées.

Les fonds des caisses se mettent à feuillures, & il faut que celles-ci soient faites avant l'assemblage ; vous y emploierez la colle avec quelques clous d'épingles. Quand vous collerez des moulures au bas de ces caisses, faites-les descendre un peu plus bas que le fond, & marquez leurs places avant de les coller, par un trait de trusquin, que vous ferez régner sur les quatre côtés.

L'assemblage des pieces tournées se fait avec des tenons ronds, que l'on colle quand on les veut joindre à de-

meure ; j'ai dit plus haut, page 52, comme on régle la grosseur & la longueur de ces tenons : on peut, si l'on veut, en faire des vis, & tarauder les trous qui doivent les recevoir. Ou bien si les machines sont grandes, on peut y rapporter des tenons en vis, qu'on serre avec des écrous de bois par-dessous ou par derriere, les pièces qu'ils traversent ; outre que cela fait un assemblage solide, on a encore l'avantage de pouvoir le démonter, pour la facilité du transport.

La colle & la maniere de l'employer. La colle dont vous ferez usage pour le bois est celle qu'on connoît sous le nom de colle-*forte* ; c'est celle des Menuisiers, mais vous y mettrez moins d'eau qu'eux, afin qu'elle ait un peu plus de corps : vous la préparerez au bain-marie, comme les Ebénistes. Pour cet effet, vous aurez un petit poëlon de cuivre rouge, & une marmite de fer plus profonde que lui, dans laquelle vous entretiendrez de l'eau chaude : vous mettrez votre colle en petits morceaux dans le poëlon avec de l'eau, & quand elle sera tout-à-fait fondue, vous vous en servirez avec un pinceau de poil rude, qui ne soit

pas

pas plus gros que le doigt. *Voyez la Planche I. à la lettre Z.*

Vous emploierez toujours la colle fort chaude, & vous ferez bien encore de chauffer les surfaces que vous voudrez joindre, avec un feu de copeau, & de les gratter avec une pointe, afin que la colle s'y attache davantage ; cette derniere précaution est absolument nécessaire pour les bois durs, encore avec cela, a-t-on bien de la peine à les faire tenir.

Maniere de nettoyer & d'unir le bois après l'assemblage.

Quoique le bois ait été travaillé avec soin avant l'assemblage, on est encore obligé de le nettoyer après & de ragréer les endroits qui ne sont pas corrects. Premierement, il faut enlever la colle qui a été poussée en-dehors & qui est restée autour des joints, & ce n'est pas lorsqu'elle est encore chaude qu'il faut tenter de l'enlever, ni quand elle a eu le temps de se durcir & de se sécher, mais seulement lorsqu'elle est prise en consistance de gelée, on l'ôte alors fort aisément avec le bout d'un couteau ou de quelque outil équivalent.

Une machine de grand volume, avant que d'être achevée, est sujette à

des coups, des chocs, des frottemens, qui enfoncent, qui déchirent le bois, sur-tout quand il est tendre, & qui même peuvent l'écorner en certains endroits. Si ces accidens sont peu considérables, on les efface sur les surfaces larges avec le rabot de bout, & ensuite avec le *grattoir*. Ce dernier outil, est une lame d'acier épaisse comme celle d'un couteau, mais plus large; elle est chassée à force dans un morceau de bois de bout applati, & refendu d'un trait de scie. Il y en a de droits pour gratter les surfaces planes, & d'autres qui sont arrondis pour aller dans les gorges (*Figure* 21.) la lame n'a ni taillant ni biseau, elle est aiguisée quarrément, & c'est par l'un ou l'autre des deux angles vifs, qu'on la fait mordre sur le bois, en penchant l'outil. Dans les petites parties, on gratte avec les outils à biseau du Menuisier ou du Tourneur, ou bien avec des fragmens de vitres nouvellement cassées.

Vous remédierez aux écornures par un applatissement que vous ferez avec le rabot ou avec le ciseau, & sur lequel vous collerez une piece, & quand

la colle sera séche, vous rétablirez l'endroit aux dépens du bois que vous aurez rapporté.

Vous ferez aussi une recherche aux endroits des assemblages, pour affleurer les tenons, & aplanir tout ce qui pourroit excéder; enfin vous ragréerez les onglets avec les rabots à moulures, s'il y a beaucoup de bois à ôter; sinon, avec le ciseau & la lime. Après ces outils on n'emploie plus sur les bois tendres & communs que la peau de chien de mer, encore faut-il qu'elle soit un peu usée; car quand elle est neuve elle est trop rude, elle sillonne le bois; les morceaux qu'on prend aux oreilles & aux nageoires, ont le grain plus fin, il les faut préférer à ceux qui viennent des autres parties de l'animal.

Sur les bois durs, & même sur le poirier, les Ebénistes & les Tablettiers, après la peau de chien de mer usée, emploient une plante qu'on nomme *Presle de montagne*, que les Droguistes & Marchands de couleurs vendent par paquets: la tige en est creuse, & elle a sur sa surface extérieure un grain, qui mord fort bien sur le

bois & qui le rend très-uni. Quand on l'achète, elle eſt ordinairement fort ſeche; il faut la mouiller pour lui rendre de la ſoupleſſe; ſans cela elle ſe mettroit en pouſſiere en frottant le bois; il y a même un avantage à l'employer mouillée; car l'eau, en s'inſinuant dans le bois, en redreſſe le *poil*, (diſent les ouvriers) que l'outil à biſeau a couché, on l'enlève quand il eſt ſec, en y revenant une ſeconde fois, avec la preſle qui n'eſt plus que ſouple.

Vous pouvez auſſi employer la preſle ſur l'ivoire, ſur la corne & ſur l'écaille, pour unir & emporter les petites inégalités ou ſillons que les outils auroient pu y laiſſer; mais ni ces matieres, ni les bois durs ne recevront par-là le poli luiſant.

Maniere de polir le bois & de le rendre luiſant.

Les Ebéniſtes & les Tablettiers frottent leurs bois, quand ils ſont travaillés, avec de la cire de bougie, qu'ils étendent en frottant fortement avec des morceaux de bois de bout taillés de la grandeur & de la figure qu'il faut, pour ſuivre le bois dans toutes les parties de ſa ſurface & ſur-tout dans les angles, & pour enlever tout

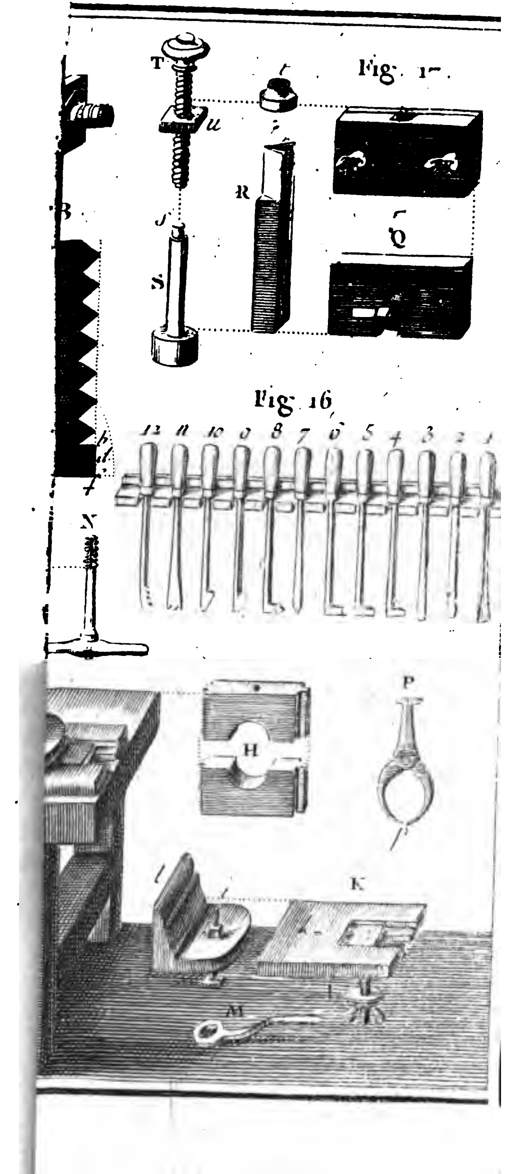
le ſuperflu de la cire, & n'en laiſſer, pour ainſi dire, que dans les pores. Ou bien quand les ſurfaces ſont grandes, ils étendent la cire avec un faiſceau de paille de ſeigle, ou de joncs, bien ſerré d'un bout à l'autre avec une ficelle comme le tabac, & coupé fort près du lien. Quand ils ont enlevé toute la cire que le poliſſoir peut emporter, ils finiſſent par frotter vigoureuſement leur ouvrage avec quelque morceau d'étoffe, ou d'un gros bas de laine qui donne le luſtre.

Vous pourrez ſuivre cette pratique pour tous les bois durs qui ſont parés par quelque couleur naturelle, que la cire exalte & fait valoir; mais pour ceux qui ſont deſtinés à être peints, gardez-vous bien de les cirer; je dirai à la fin de la ſeconde partie de cet ouvrage, comme il faut les décorer. Vous ne cirerez pas non plus l'ivoire, ni la corne, ni l'écaille; mais vous les polirez en les frottant d'abord avec de la ponce broyée à l'eau, & enſuite avec un morceau de peau de buffle & un peu d'huile d'olives & de tripoli en poudre très-fine.

Maniere d'employer l'écaille & la corne.

Je n'emploie guere l'écaille & corne, que pour faire des chapes a verres, qui servent pour les expérie ces sur la lumiere, les Lunettiers co pent la lunette qui reçoit le verr avec un compas dont une des point est taillée en grain d'orge ; & ils fo la rainure intérieure pour loger bord du verre, avec une rosette d' cier, dont la circonférence est taill en fraise : ils font tourner cette r sette montée sur un arbre entre de pointes, avec un archet, & ils lui pr sentent successivement toutes les pa ties du bord intérieur de la lunett après quoi ils chantournent l'exté rieur avec une scie de marquetterie des limes, &c.

Si vous n'avez point de quoi imite ce procédé, vous pourrez vous ser vir du tour en l'air, de la manier suivante : coupez votre feuille de cor ne ou d'écaille en quarré long; faites le entrer à coulisse & un peu à force sur la face bien dressée d'un de vo mandrins, comme il est représenté en *A*, *Fig.* 22. ouvrez la lunette avec l grain d'orge, & tenez la un peu plu


T
Fig. 17.
u
R
Q
S
Fig. 16.
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
N
H
P
K
M

étroite que votre verre, formez la rainure avec un outil en crochet; ôtez la piece de dessus le tour, & avec la scie, la lime, le grattoir, donnez-lui la forme comme en *B*.

La corne & l'écaille s'amollissent par la chaleur; présentez donc la piece pendant quelques minutes au-dessus d'un réchaud rempli de charbons allumés; échauffez la lunette de l'un & de l'autre côté, mais modérément, de crainte de la brûler, & quand vous sentirez qu'elle est devenue flexible, vous pousserez le verre dans la rainure, & il y sera retenu, parce que la lunette se resserrera en se refroidissant.

Non-seulement l'écaille & la corne deviennent flexibles, comme je viens de le dire, mais elles s'amollissent au point de se mouler & de se souder; s'il vous prenoit envie d'employer ces matieres, pour des montures de microscopes ou pour quelqu'autre usage, vous pouvez compter que vous en ferez des tuyaux, & d'autres pieces creuses, en procédant comme je vais vous le dire.

Pour faire un canon ou tuyau,

coupez la feuille de corne ou d'écaille de la grandeur convenable à votre dessein ; amincissez avec la lime les deux bords qui doivent se joindre, afin qu'étant l'un sur l'autre, il n'en résulte qu'une épaisseur égale à celle de la piece ; amolissez cette piece ainsi préparée dans l'eau bouillante, & lorsqu'elle sera suffisamment souple, tournez-la promptement sur un cylindre de fer assujetti par un bout dans un étau, & chauffé au point de commencer à fondre l'écaille ou la corne ; couvrez la jonction des deux bords avec un autre fer également chaud & un peu creusé en gouttiere ; serrez ces deux fers en les liant ensemble par les deux bouts avec du fil-de-fer recuit, dont vous tordrez les deux bouts réunis avec une pince, & laissez le tout se refroidir ; il en résultera une soudure qui ne s'appercevra point quand la piece sera travaillée ; les ouvriers, qui ont souvent de ces sortes de soudures à faire, ont de grosses pinces, de différentes formes & grandeurs qu'ils font chauffer, & avec lesquelles ils serrent les parties qu'ils ont intention de souder.

Si vous voulez faire une piece creuſe, comme un cul-de-lampe, un couvercle, une cuvette, &c. vous aurez un moule de cuivre, de la grandeur qui vous conviendra, & qui ſera en dépouille comme un poids de marc, & une autre piece maſſive de cuivre, qui ait extérieurement la même forme, mais plus petite, afin qu'il y ait un intervalle entre elle & la piece creuſe. Vous arrondirez circulairement une feuille de corne ou d'é aille, vous la placerez ſur le moule creux, & par-deſſus vous mettrez la ſeconde piece de cuivre, & le tout ſous une petite preſſe de fer. Vous plongerez cette preſſe avec ce qu'elle contient dans l'eau bouillante & à meſure que la corne ou l'écaille s'amollira, vous ferez agir la preſſe pour l'enfoncer dans le moule, après quoi vous ferez refroidir le tout hors de l'eau, ſans deſſerrer la preſſe.

Si vous n'avez que quelques petites pieces à mouler ainſi, vous pourrez vous diſpenſer d'avoir une preſſe, il ſuffira de tenir pendant quelques minutes, l'écaille ou la corne dans l'eau bouillante pour l'amollir, de faire

chauffer les deux pieces du moule, &c. de la presser dans l'étau de votre laboratoire. L'écaille ou la corne, ainsi préparée, se travaille ensuite comme le bois ou l'yvoire.



CHAPITRE II.

Du choix des Métaux, & de la maniere de les travailler.

ARTICLE PREMIER.

Sur le choix des Métaux.

NOUS avons deux sortes de choix à faire quand nous faisons entrer des métaux dans la construction de nos instrumens ; non-seulement nous devons employer de préférence, celui qui est de la meilleure qualité dans chaque espèce ; mais nous devons encore avoir l'attention, de ne point mettre en œuvre tel ou tel métal, dans certaines circonstances où nous pouvons prévoir qu'il sera d'un mauvais usage : car ce n'est point assez qu'une machine fasse son effet en sortant des mains de celui qui l'a faite, il faut encore qu'elle ne soit pas de nature à se détruire d'elle-même par le mauvais assortiment des matieres qui la composent. S'il faut donc ab-

solument quelque piece de métal à une machine destinée à être touchée par du mercure, je la ferai de fer ou d'acier, parce que je sais que tous les autres métaux s'unissent, s'amalgament avec ce liquide métallique, & qu'en les pénétrant il s'attache à leurs surfaces, ou qu'il les amollit, & leur ôte leur consistance naturelle. Je n'emploierai ni le plomb ni l'étain dans un instrument, qui pourra être exposé à des degrés de chaleur, que ces métaux ne peuvent souffrir sans tomber en fusion; j'éviterai de faire frotter le fer contre le fer, le cuivre contre le cuivre, parce que l'expérience m'a appris, que deux pieces du même métal, s'usent davantage l'une sur l'autre, que si elles étoient l'une de fer, par exemple, & l'autre de cuivre, &c. je ne m'étendrai point cependant ici sur ce dernier choix, parce que je pense qu'il est plus à propos de garder ce que j'ai à en dire pour la troisieme Partie de cet Ouvrage, où je parlerai en détail de chaque instrument.

L'or & l'argent.

Je n'ai guere fait usage des métaux précieux, je veux dire de l'or ni de

l'argent, dans nos instrumens de Physique. L'étain & le plomb n'y entrent pas non plus bien fréquemment ; c'est au fer & au cuivre que nous avons le plus affaire ; c'est donc principalement sur ces deux métaux que rouleront les avis que j'ai à donner dans ce Chapitre.

Je ne vois pas que vous ayez besoin d'autre or ni d'autre argent, que de celui qui est battu en feuilles très minces, pour l'usage des Doreurs en bois, ou bien de quelques gros de ce fil trait ou filé sur soie, dont les fabricans de galons & les Cartisanniers font usage : il faut acheter cela chez les Batteurs & les Fileurs d'or, qui en tiennent de différentes épaisseurs & grosseurs.

Vous pourriez desirer pour la cassolette de la premiere Leçon, un eolypile d'argent, & pour le pyrometre de la XIVe un cylindre d'or & un autre d'argent tirés à la filiere ; je vous conseille de vous adresser pour cela à un Orfevre, vous en trouverez dans toutes les grandes Villes, & la marque du poinçon vous répondra du titre de la matiere.

L'étain & le plomb.

Il y a dans le commerce trois sortes d'étain; savoir, l'étain plané, l'étain sonnant & l'étain commun; aucun de ces trois étains n'est parfaitement pur, c'est celui de la premiere espèce qui a le moins d'alliage, c'est aussi le plus doux, le plus liant, celui de la seconde espece contient du bismuth, du cuivre rouge & du zinc, c'est celui qui a le plus de consistance & qui se travaille le mieux: l'étain commun est allié avec du plomb, & quelquefois avec un peu de cuivre jaune. La quantité de plomb qu'on a mêlé avec l'étain, se connoît par la marque: il doit y avoir deux marques de poinçon sur celui qui contient un tiers de plomb, trois sur celui qui n'en a qu'un $\frac{1}{5}$. & quatre, quand il n'est entré que trois livres de ce métal sur un quintal d'étain plané.

Quand vous composerez le métal des miroirs, soit pour les télescopes, soit pour les autres expériences de catoptrique, c'est l'étain le plus pur qu'il fauda employer: sa pesanteur spécifique est à celle du plomb, comme 7 $\frac{320}{1000}$ à 11 $\frac{325}{1000}$: plus il approchera de ce rapport, moins il contien-

dra de ce dernier métal, qui eſt celui dont vous avez le plus à vous défier.

L'étain s'étend ſous le marteau, & l'on en fait des feuilles très-larges, de différentes épaiſſeurs, qui ſe diſtinguent par des numéros; les Maîtres Miroitiers qui s'en ſervent pour mettre des glaces au teint, en cédent à ceux qui n'en ont beſoin que d'une petite quantité; ſi l'on en veut davantage & à choiſir, il y en a une fabrique dans la grande rue du fauxbourg ſaint Antoine à Paris.

Vous n'aurez pas grand choix à faire pour le plomb, le vieux vous ſervira également comme le neuf, quand il aura été refondu, ſauf le déchet. Il y a actuellement dans Paris & ailleurs des fabriques de plomb laminé, & des Bureaux où il ſe débite, c'eſt celui dont vous ferez le plus d'uſage; vous en trouverez de toutes épaiſſeurs à choiſir. Il faut l'examiner avant de l'employer, pour voir s'il n'eſt point pailleux, s'il n'a point de gerſures ou autres défauts cauſés par le laminage, vous les appercevrez en pliant ou en roulant la feuille.

Le fer & l'acier.

Choisissez toujours le fer le plus doux, il se coupe & se lime plus facilement, prend un plus beau poli, & souffre qu'on le plie à froid, ce que vous ne pourriez pas faire à du fer aigre sans risquer de casser la piece : vous reconnoîtrez le fer doux aux marques suivantes : il se laissera plier plusieurs fois en sens contraires, avant de se casser, à moins que la piece ne soit fort grosse, & quand il sera cassé, il vous fera voir un grain menu plus égal, plus homogène que le fer aigre, qui paroît avec de grosses parties brillantes, parsemées dans un grain plus fin.

Il faut aussi éviter les pailles & les gersures, & mettre au rebut les morceaux où vous en appercevrez, ceux où il y en a beaucoup ont un mauvais son, & quand on a découvert la superficie avec la lime, on apperçoit des raies noires qui vont fort avant dans le métal.

Quand vous prendrez du fer chez un Marchand, choisissez-le de figure & de grandeur proportionnées à l'usage que vous en voulez faire, afin qu'il y ait moins à travailler à la forge

& à la lime, ce qui vous épargnèra du charbon, & de la main-d'œuvre. Si vous achetez du fer en tôle, préférez les feuilles les plus unies, les plus droites, les plus égales en épaisseur dans toute leur étendue. Si c'est du fer enduit d'étain, qu'on appelle *fer-blanc*, il y en a de plusieurs modèles, le plus grand est aussi le plus fort, prenez celui qui sera le plus propre à l'usage que vous en voulez faire, soit par ses dimensions, soit par ses autres qualités; mais quel qu'il soit, il faut prendre garde s'il est bien uni & également étamé. Celui qu'on tire d'Angleterre a un avantage sur celui de France, il est apparemment plus doux & plus ductile; car les ouvriers disent qu'il se forge mieux à froid, pour en faire des pieces creuses, ce qu'ils appellent *enboutir*.

Vous aurez besoin de quelques plateaux en fer coulé pour dresser vos récipiens; demandez de ceux qui servent aux Chapeliers pour l'apprêt, & tâchez de les avoir droits & le plus unis que vous pourrez, afin que vous ayez moins à faire avec le grès, pour user la premiere surface qui est toujours trop rude.

L'acier qui n'eſt qu'un fer apprêté, demande auſſi du choix ; les Marchands en tiennent de toutes groſſeurs à choiſir ; il y en a en billes quarrées, il y en a en petits barreaux pour les burins, pour les forets, il y en a en fil rond pour les vis. Les meilleurs aciers ſont ceux qui viennent d'Allemagne & d'Angleterre ; mais ces derniers ſont plus difficiles à manier au feu & à la trempe ; quand vous aurez uſé vos limes d'Allemagne, ſi vous ne les faites pas retailler, ou ſi elles l'ont été pluſieurs fois, vous vous en ſervirez utilement pour faire pluſieurs pieces en acier, & même des outils pour tourner, qui ſeront tres-bons.

L'acier ſans la trempe ne nous rendroit guere plus de ſervice que le fer doux ; c'eſt par cette façon qui coûte ſi peu, qu'on lui donne la dureté qui le caracteriſe : on fait chauffer le morceau, quand il eſt travaillé, on lui fait prendre le rouge couleur de cerіſe, & quand il eſt dans cet état, on le plonge ſubitement dans l'eau froide ; voilà en gros comment on trempe l'acier, mais un ouvrier expérimenté & intelligent, donne la chaude

avec précaution, ayant égard à la grosseur de la piece, à la qualité de l'acier, & il la plonge de maniere à lui conserver sa figure, ce qui est assez difficile, quand le morceau est long & large. L'acier d'Angleterre demande plus d'attention qu'aucun autre, il se brûle aisément ; si la piece est un peu épaisse, il faut ralentir de temps-en-temps le feu sur la superficie, pour lui donner le temps de pénétrer jusqu'au centre ; cela se fait en jettant du sable sec & froid dessus par pincées. Il faut plonger debout & fort vîte les pieces plattes & longues, afin que la matiere condensée également & en même-temps de toute part, ne leur permette ni de se courber ni de se voiler.

L'acier ainsi trempé, a toute la dureté qu'il peut avoir, & le plus souvent il en a trop, ce qui le rend extrêmement cassant ; des outils tranchans seroient bientôt égrenés, s'ils étoient si durs ; on modere cette dureté excessive par un *recuit*, c'est-à-dire, en chauffant la piece modérément & par degrés.

La couleur de l'acier qui sort de la

trempe, eſt un blanc matte tirant ſur le gris; quand on le chauffe de nouveau, il commence à devenir un peu jaune, enſuite il devient d'un rouge pourpre, après cela il paſſe au violet bleu, après quoi ſi on le chauffe davantage, il devient gris & a perdu toute la dureté qu'il avoit acquiſe à la trempe.

L'acier revenu au jaune convient aux burins, aux ciſeaux à couper le fer & le cuivre, & généralement à tous les outils qu'on fait agir ſur des matieres très-dures, & dont le tranchant n'eſt point fort aigu; dès qu'ils ont acquis cette couleur, il faut donc les plonger promptement dans l'eau froide, pour empêcher qu'ils ne ſe recuiſent au-delà. Vous ferez revenir à la couleur purpurine, les outils qui doivent être aiguiſés ſous de plus petits angles, tels que ſont ceux du Tourneur en bois & du Menuiſier, ainſi que les pieces qui auront beſoin d'un peu de flexibilité. Enfin vous amenerez au bleu violet, les reſſorts minces, les ſcies, & généralement tout ce qui doit être très-flexible avec une certaine dureté.

Souvent la trempe n'est nécessaire qu'à un endroit de la piece; il est inutile, par exemple, qu'un burin soit trempé dans toute sa longueur, vous ne chaufferez donc & ne plongerez dans l'eau que le bout qui a besoin de devenir dur, ce qui n'est qu'inutile dans un gros outil, deviendroit une imperfection très-incommode dans un foret, qui se casseroit souvent par l'effort de l'archet; aussi l'Horloger n'en chauffe que le petit bout à la flamme d'une chandelle, soufflée avec un chalumeau, & il le trempe en l'enfonçant dans le suif de la chandelle même. Vous voyez par tout ce détail qu'il y a du choix, non-seulement pour la qualité de l'acier, mais encore pour la maniere de l'employer & de le faire valoir.

Il y a une façon de durcir le fer doux, qu'on appelle *tremper en paquet*. Voici en quoi elle consiste : détachez de la suie de cheminée, la plus dure & la plus compacte, broyez-la avec de l'urine, réduisez-la en consistance de mortier; formez une boîte de grandeur convenable avec une feuille de tôle, étendez dedans un morceau de

vieux linge, & mettez au fond une couche épaisse comme le doigt, de votre suie détrempée, sur laquelle vous placerez les pieces de fer que vous voulez tremper, & vous les recouvrirez d'une pareille couche de suie ; si tout votre fer ne peut tenir entre ces deux premieres couches, vous stratifierez le reste entre la seconde & une troisieme, &c. vous replierez le linge par-dessus pour mieux contenir & serrer le tout ensemble ; vous couvrirez la boîte avec un couvercle de tôle, qui entre dessus, comme celui d'une tabatiere, mais avec beaucoup d'aisance ; vous la ferez chauffer dans un feu de charbons que vous entretiendrez bien ardent, & vous la ferez rougir couleur de cerise, en-dedans comme en-dehors ; quand elle aura été pendant une bonne heure dans cet état, vous l'enleverez avec des pinces, & vous renverserez promptement tout ce qu'elle contient, dans un seau plein d'eau fraîche, ayant soin de remuer avec un bâton ou avec la pince même, pour décrouter le fer, & le dégager de la suie dont il est enduit.

Les Armuriers & autres ouvriers qui trempent en paquet, varient beaucoup sur le choix des drogues dont ils enveloppent le fer; la corne rapée, le vieux cuir brûlé, la cendre de bois neuf, le sel ammoniac, &c. sont autant de matieres qui peuvent servir à cet effet: j'ai indiqué la suie & l'urine, parce que j'en ai toujours vu faire usage avec succès.

Le fer trempé de cette façon, devient acier superficiellement & reste doux dans le fond: il en résulte un avantage, les pieces en sont moins sujettes à se casser.

Le cuivre est naturellement rougeâtre, le meilleur est celui qu'on nomme *rosette*. On le rend jaune en le faisant fondre avec la calamine. Ce minéral, qui n'est point cher, en lui donnant la couleur, en augmente aussi la quantité & le poids, ce qui paie la façon, de maniere que si l'on n'avoit égard qu'au prix du métal, il seroit presque indifférent d'employer l'un ou l'autre; mais le cuivre rouge est plus gras, plus mol & plus flexible que le jaune, & pour ces raisons il n'est guere propre à employer, que

Le cuivre rouge & jaune.

dans les ouvrages qui passent par les mains du Chaudronnier, & qui se façonnent presque entièrement au marteau ; de plus il devient assez brillant au poli, mais il se salit promptement, se charge de vert-de-gris, ou devient presque noir ; ainsi, quand vous vous en servirez, vous ferez bien de le couvrir de quelque peinture détrempée à l'huile ou au verni, pour vous épargner la peine de le repolir souvent.

Le cuivre jaune sort de la fabrique en planches ou en feuilles, & dans cet état on le nomme *laton* ou *laiton* ; il est doux & flexible, mais bien moins que le cuivre rouge ; il se lime beaucoup mieux, & prend un poli plus beau & plus durable ; c'est celui que vous emploierez presque toujours, & vous choisirez les morceaux dont vous aurez besoin, dans les planches d'une épaisseur convenable à la piece que vous voudrez faire, afin qu'il y ait moins de perte.

Ce même cuivre se fond sans perdre sa couleur ; ainsi, vous aurez recours à cet expédient, quand vous aurez à faire des pieces plus fortes, que vous ne pourriez les trouver dans

l'épaisseur du laiton ; ce qui vous épargnera de la perte & du travail ; mais soyez averti que le laiton refondu à plusieurs fois, s'appauvrit, devient aigre & cassant : c'est pourquoi vous aurez soin que les pieces soient coulées en cuivre neuf ; en fragments ou rognures de laiton, (ce qu'on appelle *mitrailles*) afin qu'elles en aient presque toute la ductilité, & qu'elles puissent souffrir le marteau sans se casser : vous réserverez donc pour ces ouvrages de fonte, toute la limaille & tous les petits morceaux de laiton qui se feront dans votre laboratoire ; mais recommandez bien qu'il ne s'y mêle ni fer ni acier ; car s'il s'en trouve dans les pieces que vous aurez fait mouler, vous aurez bien de la peine à les travailler à la lime & au tour : vous pourrez en purger vos mitrailles, en les étendant sur une table & en promenant dessus un aimant naturel ou artificiel qui se chargera de toutes les parcelles de fer, qu'il y rencontrera, & par ce moyen vous les enleverez.

Le Mercure.

Quoique le mercure n'ait point la consistance de solide & qu'il ne se

travaille point comme les métaux proprement dits, cependant il est si souvent employé dans les expériences, & il fournit tant de commodités au Physicien, que je ne puis me dispenser d'en dire ici quelque chose : je me bornerai à quelques réflexions sur ses principales qualités, parce que je dirai ailleurs comment on doit l'employer dans tel ou tel cas.

Ce que le mercure a de plus avantageux pour la Physique expérimentale, c'est sa pesanteur spécifique qui est près de quatorze fois aussi grande que celle de l'eau commune, sa grande fluidité, à l'aide de laquelle nous pouvons le faire passer dans les cavités les plus étroites, & dans l'intérieur des corps les plus denses ; enfin la propriété singuliere quil a de mouiller les métaux, de s'amalgamer avec la plupart d'entre eux, & de ne s'attacher qu'à des matieres métalliques.

C'est la seconde de ces trois qualités qu'il nous importe le plus d'y trouver, & qui peut s'altérer le plus facilement, soit que quelque matiere grasse ou visqueuse s'attache à lui, soit qu'il touche du plomb, de l'étain,

&c. & qu'il en dissolve une partie. Si le mercure a perdu une partie de sa fluidité, en le faisant couler sur un papier blanc, il se traînera dessus en faisant la queue, & il salira la place par où on le fera passer; pour le purifier, vous le laverez dans plusieurs eaux bien nettes, vous le tamiserez avec des linges fins & blancs de lessive, jusqu'à ce que vous en ayez enlevé toute l'humidité; vous finirez par le faire passer à travers un morceau de peau de chamois tout neuf.

Si, après ces lotions avec de l'eau pure, le mercure mis à l'épreuve vous paroît encore sale, vous le laverez dans du vinaigre, & ensuite avec de l'eau, & vous le passerez comme ci-devant; enfin si cela ne suffit pas encore, mettez-le dans une cornue de verre avec de la limaille de fer par-dessus, & faites-le distiller dans un matras rempli d'eau bien claire, jusqu'aux deux tiers de sa capacité.

Puisque le mercure pénetre très-aisément dans les métaux, excepté dans le fer, auquel il ne s'attache pas du tout, & le cuivre auquel il s'unit à peine superficiellement, quand vous

aurez à manier du mercure, n'ayez point aux doigts de bijoux montés en or ou en argent ; n'en versez point dans des vaisseaux d'argent ni d'étain ; ne posez point de chandeliers argentés ni dorés sur la table où vous aurez travaillé avec ce fluide métallique ; enfin ne faites toucher ni montre, ni tabatiere, ni monnoie, au linge & au chamois qui vous auront servi à le sécher ou à le passer.

Outre ces qualités dont je viens de parler, le mercure a encore celle de se réduire en vapeur, quand on le chauffe à un certain point, & alors il peut s'insinuer par les pores de la peau, & faire beaucoup de tort ; prenez des précautions contre ces accidens : s'il est nécessaire que vous fassiez chauffer du mercure, ne tenez ni le visage ni les mains au-dessus du vaisseau qui le contient : & s'il en tombe quelques gouttes dans un réchaud plein de charbons allumés, tenez-vous à l'écart pendant quelque temps ; le mieux est de ne chauffer le mercure que sous un large manteau de cheminée.

Nous faisons quelque usage des se-

mi-métaux, du zinc, du bismuth, de l'antimoine, de la mine de cobalt ; mais nous ne les employons que comme ingrédiens dans certaines compositions ; je dirai comment il les faut choisir à mesure que l'occasion se présentera de les mettre en œuvre.

ARTICLE II.

Sur la maniere de travailler les Métaux.

LES métaux se fondent & se coulent dans des moules ; on les forge à chaud & à froid ; on les durcit & on augmente leur élasticité ; on les coupe à la scie & au ciseau ; on les perce à chaud & à froid ; on les façonne en les faisant passer par des filieres ; on les lime, on les use, on les aiguise avec des sables, ou sur certaines pierres ; on les tourne, on les assemble par des brasures, par des soudures, par des rivures, par des goupilles, par des vis, enfin on les polit, & on leur fait prendre un brillant dont ils sont plus susceptibles qu'aucune autre matiere.

Je ne vous conseille pas d'entreprendre le coulage ni du fer ni du

cuivre, ces deux métaux ne peuvent ſe fondre qu'à grand feu ; la préparation des moules exige beaucoup d'appareil, & vous cauſeroit trop d'embarras pour la petite quantité d'ouvrages de cette eſpèce, dont vous aurez affaire ; je ne vois pas non plus qu'il ſoit néceſſaire que vous ayiez une forge chez vous, chargez-vous ſeulement de préparer des modèles pour le Fondeur & pour le Forgeron : ce qui vous reſtera à faire au feu, vous en viendrez à bout avec du charbon de bois que vous allumerez dans une poële de fer, & un soufflet à double vent, un peu plus grand que ceux dont on ſe ſert pour allumer le feu d'un appartement. *Fig.* 1. *Pl. IV.*

Modèle pour le Forgeron & pour le Fondeur.

Vous ferez vos modèles en bois, pour les ouvrages de forges, en obſervant de ne laiſſer que des maſſes aux endroits qui ne peuvent être figurés qu'au tour ou à la lime : & en recommandant, pour le reſte, qu'on ſuive toutes les dimenſions le plus près qu'il ſera poſſible ; que la ſuperficie du fer en ſortant de la forge ſoit nette, qu'elle ne ſoit point écailleuſe, qu'il n'y ait point de gerſures, &

que la piece se refroidisse lentement, & enterrée sous la cendre.

Vous ferez aussi en bois les modèles que vous enverrez au Fondeur, si l'ouvrage doit être plein & uni, c'est-à-dire, travaillé seulement à la lime ou au tour; mais si vous voulez qu'il soit orné de quelque cizelure, vous ajouterez ces parties en cire sur le bois, si vous le savez faire, sinon vous les ferez modeler par un Sculpteur, ou par le Cizeleur. Pour bien faire, il faudroit fondre en plomb sur ce premier modèle, faire réparer la piece par un Cizeleur, & vous en servir pour faire couler en cuivre.

Quelque modèle que vous donniez au Fondeur, songez que quand il aura fait sa place dans le sable, il faut qu'on puisse l'ôter sans rien gâter à la forme qu'il aura imprimée; il faut donc qu'il y ait de la dépouille partout, c'est-à-dire, que les parties enfoncées soient moins grandes que celles qui sont au-dessus; si par exemple la partie *A* d'une piece doit être comme *a b c d*, *Fig.* 2. lorsqu'elle sera travaillée, il faudra la tailler dans le modèle comme *e c d f*, & dans le creux

ce sera la même chose ; si vous projettez de faire une cavité cylindrique vous la rendrez dans le modèle plus étroite du fond que de l'entrée.

Les Fondeurs coulent sur des *noyaux* qu'ils ajustent dans leurs moules, les pieces qu'on leur demande creuses, & c'est la grosseur du noyau, qui détermine l'épaisseur de la piece coulée ; vous aurez soin de la désigner par une partie excédente ; si, par exemple, vous projettez de faire un corps de pompe, & que vous demandiez au Fondeur un cylindre creux, vous lui donnerez un cylindre de bois plein comme *B C*, *Fig.* 2. & vous réserverez à chaque bout une partie cylindrique *D*, ou *d*, sur laquelle il réglera son noyau, pour donner à la piece l'épaisseur que vous demandez.

N'oubliez pas en faisant vos modèles, que le cuivre se retire sur lui-même en se refroidissant ; & que cette retraite vous donnera toujours la piece coulée plus petite que le modèle ; par conséquent, il faut tenir celui-ci un peu plus fort que l'ouvrage qu'il représente.

Mais la même cause qui rend la

piece

piece plus petite par dehors, la donne plus large par dedans si elle est creuse, & par ces deux effets l'épaisseur diminue; c'est à quoi il faudra que vous ayiez encore égard.

Enfin le métal est brut en sortant de la fonte, la superficie doit être enlevée tant en dedans qu'en dehors; & après cela, il se trouve encore assez souvent des défauts qu'il faut atteindre; ce qui met dans la nécessité de faire les modeles plus grands que l'ouvrage projetté.

Si vous êtes éloigné des villes où il y a des Fondeurs, & que vous vouliez couler quelque piece en plomb, comme des boules, des poids en forme de poires, quelque masse figurée pour donner du poids à une grande roue, &c. vous en ferez le modèle en bois dur bien uni, ou en terre glaise si vous la savez manier, & vous ferez un moule avec du plâtre de la maniere suivante.

Maniere de mouler le Plomb ou l'Etain.

Je suppose que vous vouliez mouler un certain nombre de poids, qui aient la figure d'une poire, comme *E, Fig.* 3. vous en tournerez un modèle en buis, que vous aurez soin de

bien unir ; vous l'enfoncerez parallélement à son axe dans une petite caisse de bois, remplie de terre-glaise, de maniere qu'elle soit moitié dedans, & moitié dehors exactement ; & vous aplanirez bien la glaise tout autour. Vous éleverez les bords de la caisse avec un cadre de bois mince dont les côtés soient plus hauts que la moitié de l'épaisseur de la poire, & après avoir enduit avec un peu d'huile, la partie découverte de celle-ci, vous verserez du plâtre fin détrempé un peu clair, jusqu'à ce que le cadre soit plein.

Une heure ou deux après, quand le plâtre sera bien pris, vous enleverez doucement le cadre avec le plâtre qu'il contient, & vous y trouverez l'empreinte de votre demie poire, que vous ôterez de la glaise pour la replacer dans le plâtre, après l'avoir bien essuyée & frottée d'huile ; vous creuserez avec la pointe du couteau deux trous *f*, *f*, en dépouille comme pour placer le bout du doigt, à la profondeur de 3 ou 4 lignes, & vous laisserez sécher le tout jusqu'au lendemain.

Le plâtre étant séché ou du moins

durci, vous enduirez d'huile toute la ſurface & l'intérieur des deux trous *f*, *f*, vous le placerez ſur une table de niveau, & vous éleverez les bords avec un cadre pareil au premier, & un cordon de cire molle que vous mettrez ſur la jonction en dehors, & vous verſerez du plâtre détrempé comme la premiere fois.

Quand le plâtre ſera bien pris & durci, vous ôterez la cire molle, & vous ſéparerez doucement les deux cadres : vous ôterez le modèle, & avec quelque outil tranchant vous ferez partie dans l'un, partie dans l'autre plâtre, un trou évaſé comme *g* pour verſer le métal; & en *h*, la place d'un fil de laiton, qui s'avancera juſqu'au milieu du creux avec un petit empattement; ce ſera pour faire le crochet du poids.

Les deux trous *f*, *f*, auront fait prendre à l'autre partie du moule deux mamelons, qui ſerviront de repaires; mais malgré cela, il faudra lier les deux enſemble avec une ficelle bien ſerrée, toutes les fois que vous voudrez y couler du plomb. Par cet exemple, vous voyez ce que vous aurez à

faire, s'il vous prend envie de mouler d'autres pieces.

Différentes manieres de durcir les métaux.

Le fer ne se forge qu'à chaud; quand il est battu à froid, il se roidit & se casse, ou se gerce; la plupart des autres métaux s'etendent sous le marteau jusqu'à un certain point sans qu'on les chauffe; le cuivre jaune même a cela de particulier, qu'on ne le peut forger qu'à froid; s'il étoit chaud, vous l'écraseriez sur l'enclume: mais quoique l'or, l'argent & le cuivre des deux espèces, je veux dire le rouge & le jaune, se forgent ainsi, apres qu'ils ont été battus jusqu'à un certain point, ils ont acquis une telle dureté & une telle roideur, qu'on ne peut plus les étendre au delà; on est obligé de les recuire, c'est-à-dire, de les faire rougir au feu, si l'on a besoin de les étendre davantage.

Battre le métal à froid, c'est ce qu'on appelle *écrouir*, c'est un moyen bien commode, de le rendre plus ferme, plus élastique, plus sonore, & susceptible d'un plus beau poli; servez-vous-en donc pour faire prendre ces qualités au laiton, toutes les fois qu'il en sera besoin; mais n'ou-

bliez pas qu'il ne les acquiert qu'aux dépens de sa ductilité, & qu'une piece écrouie se casse plus aisement qu'une autre, qu'on ne peut plus la plier, sans risquer de la rompre, & qu'elle aura peine à former une bonne rivure, si elle a perdu sa souplesse.

L'écrouissage n'est pas le seul moyen que nous ayons de durcir le métal, & de le rendre aigre & sonore. La trempe durcit prodigieusement le fer préparé en acier ; l'alliage produit presque le même effet sur les autres métaux ; le cuivre mêlé à l'argent ou à l'or, lui donne plus de corps, en fait un métal plus dur ; l'étain mêlé au cuivre, le rend plus aigre, plus cassant, plus sonore ; les sémi-métaux produisent le même effet, l'étain sonnant devient tel, par le zinc & le bismuth qu'on y mêle, &c ; mais l'alliage rond presque toujours le métal plus fusible, & c'est sur cela qu'est fondée la composition des différentes soudures, dont je parlerai ci-après.

Différentes façons d'entamer & de couper les Métaux.

Le métal pur, sans en excepter le fer doux, se coupe à la scie & au ciseau ; mais ces outils doivent être de

bonne trempe, c'eſt-à-dire, revenus tout au plus à la couleur purpurine. Les ſcies propres à couper le métal ſont montées en fer, elles ont peu de longueur & de largeur, peu de voie, & les dents ſont petites & droites; on les graiſſe ou on les mouille pour faciliter leur paſſage.

Les ciſeaux propres à couper le metal ſont de bon acier; ils n'ont pas beaucoup de longueur; les biſeaux qui forment le taillant ſont courts; quelquefois il n'y en a qu'un comme au bec-d'âne; aux uns le taillant eſt quarré, aux autres il eſt arrondi, & tous l'ont fort étroit, en comparaiſon des outils en bois. On ne trempe que le bout tranchant de ces outils, & on ne les fait revenir qu'au jaune: c'eſt à coups de maſſe qu'on les fait agir, & la piece doit être bien aſſujettie dans un gros étau comme *G*, *Fig*. 4, ou de quelqu'autre maniere équivalente; la maſſe differe du marteau, en ce que les deux bouts ſont quarrés; ſi les faces ſont acérées, un peu creuſes, & non polies, elles en ſeront plus propres à frapper à coup sûr. Il faut ſouvent mouiller le tranchant du ciſeau,

sur-tout quand on lui fait couper du fer.

On coupe aussi le fer à chaud & lorsqu'il est bien rouge ; mais on se sert d'un ciseau plus long, ou bien il est emmanché dans le bout d'un bâton fendu, & celui qui doit couper, se fait présenter le morceau sur une enclume, ou sur une bigorne, comme *H*, *Fig.* 5, & il ne le coupe point à fort-fait, de crainte de rencontrer l'enclume qui est dure, & qui gâteroit le ciseau; mais il l'entame de maniere qu'il détache aisément la piece, en la faisant plier dans un sens & dans l'autre avec le marteau.

On perce aussi le fer chaud de la même maniere, avec un poinçon emmanché ; mais ce poinçon a la forme d'un cône tronqué, & il fait son trou en poussant un morceau en dehors ; pour cet effet, celui qui présente le fer rouge, pose l'endroit qu'il faut percer sur une masse de fer vuide au milieu *F*, qui est placé sur l'enclume, & l'ouvrier qui perce fait agir le poinçon tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, jusqu'à ce que le morceau soit détaché, & que le trou soit à jour : &

Manieres de percer les métaux.

chaque fois qu'il ôte son poinçon, il le mouille pour le refroidir.

Vous aurez souvent à percer le fer & le cuivre à froid ; & cela se fait avec des forets appropriés au métal & de grandeurs convenables. Je dis appropriés au métal, parce qu'on les aiguise pour le fer autrement que pour le cuivre : ceux-ci sont terminés en pointe plate comme *I*, *Fig.* 6. & coupent par les deux côtés : ceux-là ont le taillant arrondi comme *K*, & sont aiguisés de plus court : pour le fer, on les trempe tout-à-fait dur, pour le cuivre, on les fait revenir au jaune.

Les forets se font avec du petit acier quarré qu'on trouve tout préparé chez les Clincaillers ; on chauffe le bout, & on l'élargit par quelques coups de marteau ; on forme les tranchants avec la lime, on tient la tige plus menue que le bout, & on les trempe, après quoi on les aiguise ; on monte les plus gros dans des bobines de bois dur, d'une grosseur proportionnée au foret, & les plus petits, dans des cuivraux ou poulies de cuivre, dont les gorges sont arrondies,

& que l'on place à une petite distance du bout opposé à la mêche, auquel bout on fait une pointe ronde, mais émoussée & bien adoucie.

Maniere d'aiguiser l'acier.

On aiguise les forets, & les autres petits outils, tels que les burins, sur une pierre à l'huile, ainsi nommée parce qu'on l'humecte avec de l'huile au lieu d'eau ; les meilleures sont celles qu'on apporte du Levant, on en trouve chez les Marchands d'outils ; il faut la choisir avec des faces toutes dressées, ni trop tendre, ni trop dure, d'un grain égal par-tout, sans durillons, sans veines, sans fêlures ; renouveller souvent l'huile sur ses surfaces, afin qu'elles ne s'empâtent point, & promener les outils, quand on les aiguise, en différents endroits, afin qu'il ne s'y creuse point de grandes cavités ou de sillons qui gâtent la pierre.

Malgré ces attentions, vous serez obligé de la redresser de temps en temps, & quoique cette pierre soit fort dure, vous en viendrez à bout, en la frottant sur une planche bien droite, avec du grès, ou sur une plaque de fer de fonte.

On fait tourner le foret avec un

archet *g*, *Fig.* 4. garni d'une corde de boyau; il faut que l'un & l'autre soient proportionnés à la force du foret; c'est-à-dire, qu'il en faut avoir plusieurs; les plus grands & les plus forts se font avec des lames de fleurets emmanchées dans du bois, & un bouton au-dessus du manche, pour attacher & envelopper une partie de la corde; à l'autre bout vous creuserez une fourchette, pour recevoir le bout de la corde, avec un nœud qui l'empêchera de sortir: si le foret est gros, vous tournerez la corde deux fois sur sa bobine: les petits archets se font avec de la baleine, & on les taille aussi menus que l'on veut.

Avec le foret & l'archet, il faut une piece de rencontre pour appuyer la pointe mousse; c'est un bout de planche *h*, à laquelle on réserve un petit manche, & sur laquelle on attache une lame de fer large comme le doigt, qui a plusieurs trous à demi-épaisseur, & arrondis dans le fond, pour recevoir la pointe dont il s'agit; quand les forets sont fort menus: assez souvent les ouvriers appuient la pointe mousse dans un trou

de pointeau fait à une des mâchoires de l'étau, & ils portent avec la main gauche la piece à percer contre le foret.

Quand on perce du fer, on met de l'huile au foret; quand c'est du cuivre, il vaut mieux n'y mettre que de l'eau: mais quelque métal que vous perciez, il faut nécessairement retirer l'outil de temps en temps, sur-tout si le trou est profond, pour vuider le copeau & pour rafraîchir le taillant.

Équarrissoirs & leur usage.

Souvent le foret ne perce pas le trou, aussi gros qu'il doit être, & dans bien des occasions il est prudent de le faire ainsi, & de se réserver la liberté de l'ajuster exactement à la piece qui doit y entrer; cet agrandissement qui est assujetti à une juste mesure, se fait avec des instrumens qu'on appelle *équarrissoirs*, ce sont des broches d'acier trempé, taillées à pans avec des angles vifs, comme *L* & *l*, *Fig.* 7. quelquefois il n'y en a que quatre, mais ils arrondissent mieux les trous, quand il y en a cinq ou six; il faut en avoir un assortiment de différentes grosseurs, & que chacun d'eux

décroisse insensiblement depuis le manche jusqu'à la pointe.

A la suite des équarrissoirs, je devrois vous parler des *alaisoirs* qui servent à écroître & à nettoyer le dedans des corps de pompes, & à former la place de la clef dans les robinets ; mais je m'imagine que ces instructions viendront plus à propos, à l'endroit où je donnerai la construction de la machine pneumatique : voyez les *Avis* sur la X.e Leçon.

Si le trou qu'on a fait avec le foret est destiné à recevoir un tenon qui doive être rivé, il faudra y faire un champfrain du côté de la rivure ; vous vous servirez pour cela d'un outil monté comme un foret, & dont la pointe très-courte, avec une grosseur convenable, ait quatre faces, avec autant d'angles vifs comme *M*, *Fig.* 8. ou bien qu'elle soit conique & taillée en fraise, comme *N*. Si le trou que vous faites dans du cuivre doit être quarré, & que la piece soit mince, vous lui donnerez cette forme avec des petites limes, quand vous l'aurez fait rond avec le foret ; mais si la piece est fort épaisse, vous y ferez entrer une bro-

che d'acier quarrée & un peu en dépouille, & vous battrez la piece tout autour sur un tas, en faisant entrer la broche de plus en plus, jusqu'à ce que le trou ait la forme que vous souhaiterez.

Enfin si vous voulez que ce trou reçoive une vis à tête perdue, il faut que vous y fassiez une feuillure, ou ce que les ouvriers appellent un *drageoir*, avec un autre outil *O*, monté de même, mais dont le tranchant, semblable à celui avec lequel on perce les tonneaux pour y placer les robinets, soit guidé par un tourillon réservé au milieu, qui tourne juste, mais facilement, dans le trou que le foret a mis à jour.

Filieres ; pour les métaux, & leur usage.

Les métaux se façonnent encore en passant par des filieres, c'est-à-dire, par des lames d'acier très-dur, percées de plusieurs trous figurés intérieurement, suivant la forme qu'on veut faire prendre à une verge de métal qu'on y fait passer à force ; il y en a principalement de deux sortes ; dans les unes, on fait passer le métal en le tirant seulement suivant sa longueur ; dans les autres, il y passe en tournant,

& la façon qu'il y reçoit, régne sur le pourtour en forme d'hélice.

Avec les filieres de la premiere espèce, il faut un banc bien solide, au bout duquel on tient cet outil appuyé contre deux poupées, ou forts mentonnets; à l'autre bout il y a un moulinet, qu'on fait tourner par deux leviers en croix; par ce moyen on tire une grosse sangle tissue avec de la corde, à l'autre bout de laquelle est attaché un fort anneau de fer. Cet anneau prend & serre en tirant les deux branches d'une forte tenaille dont les mâchoires, qui sont dentées, saisissent le bout de la verge de métal, qu'on a un peu diminuée de grosseur, pour lui faire traverser la filiere; &, par cette manœuvre, on la force de passer de toute sa longueur & de se mouler suivant la forme du trou.

Cela ne se fait pas ordinairement d'un seul coup, mais la même filiere a plusieurs trous de la même forme, & qui vont en décroissant insensiblement; le métal s'ébauche dans les premiers, il se perfectionne dans les autres: il faut faciliter son passage en le frottant avec de la cire;

& comme le métal se durcit & s'écrouit, par la forte pression qu'il souffre dans la filiere, quand il a passé par un des trous, il faut le recuire & le nettoyer avec du sable & de l'eau, avant de le faire passer par un autre.

Ces filieres sont commodes pour préparer des moulures, qui s'appliquent ensuite avec un peu de soudure, pour orner certains ouvrages : les Orfèvres en font beaucoup d'usage, & les Ferblantiers en font tirer en laiton pour enjoliver certaines pieces · on se sert aussi de ce moyen-là pour avoir des verges de métal bien unies & bien calibrees, telles qu'il les faut, par exemple, pour les tiges des boîtes à cuirs, & pour assortir le pyrometre. On trouve de ces filieres chez les Marchands d'outils, & le reste se peut préparer par-tout ; car on peut substituer une corde à la sangle ; & le Serrurier le moins adroit, le fera assez pour faire la tenaille & l'anneau ; mais si vous êtes à portée de Paris, ou de quelqu'autre grande ville, je ne vous conseille pas d'en faire les frais ; un Orfevre vous tirera à son banc ce que vous voudrez : le pis

aller ſera de lui porter une filiere, s'il n'a pas celle qu'il vous faut.

Il n'en eſt pas de même des filières de la ſeconde eſpèce, ce ſont celles avec leſquelles on fait les vis; il eſt de toute néceſſité qu'il y ait dans votre laboratoire de quoi en faire de toutes groſſeurs, depuis une demi-ligne de diametre juſqu'à 9 à 10 lignes: celles qui ne ſeront pas plus groſſes qu'une plume à écrire, & au-deſſous; ſe feront très-bien avec des filieres ſimples *p*, *Fig.* 9. où la vis ſe forme du premier coup, parce que le filet eſt fort menu: comme il y a pluſieurs trous dans chacune, il ſuffira que vous en achetiez une couple, avec les tarauds qui les aſſortiſſent.

Pour les grandes vis dont le filet doit être plus gros, vous ferez mieux d'avoir des filieres doubles; on appelle ainſi celles qui ſont compoſées de deux jumelles d'acier trempé, dont chacune porte la moitié du trou taraudé, & qui ſont montées de maniere qu'elles s'approchent de plus en plus l'une de l'autre, par la preſſion d'une vis, ce qui fait qu'elles forment le filet peu-à-peu ſur un cylindre de métal,

métal, jusqu'à ce qu'il soit à sa perfection. Il y a différentes façons de monter les filieres doubles ; en voici une qui est solide & commode. *Q* est une fourchette de fer qui a 7 à 8 ligne d'épaisseur, un pouce ½ de larges intérieurement, & environ trois pouces de longueur, avec une queue arrondie & longue de sept à huit pouces ; les deux bouts *qq*, sont solidement rivés à la traverse *R*, ou elle y est attachée par deux fortes vis, qui ont leur écrou par derriere ; cette traverse est renflée du milieu avec un trou taraudé, dans lequel est une vis grosse comme le petit doigt, avec une queue semblable à celle de la fourchette, & un trou dans lequel on passe une broche de fer pour faire tourner la vis.

Les deux côtés intérieurs de la fourchette sont taillés en biseau comme *r* des deux côtés, & les deux bouts des jumelles *s*, *s*, sont limés conformément pour glisser dessus ; le tout ensemble est représenté en *P*.

Pour former des vis, vous mettrez le métal de grosseur avec la lime ; si vous vous servez de la filiere simple,

vous le tiendrez un peu plus menu par le bout, vous assujettirez le côté de la tête dans un étau, ou bien vous le saisirez avec un étau à main, & vous le ferez tourner dans la filiere, ou vous tournerez la filiere dessus, tantôt en avançant, tantôt en reculant, jusqu'à ce que le filet soit bien marqué d'un bout à l'autre.

Avec la filiere double, vous placerez le cylindre du métal entre les deux jumelles, vous les serrerez médiocrement: & vous ferez descendre la filiere d'un bout à l'autre en tournant seulement pour marquer le filet; après cela vous continuerez de la faire aller & revenir toujours d'un bout a l'autre, & en serrant de plus en plus les jumelles jusqu'à ce que la vis soit parfaite.

De quelque filiere que vous vous serviez, vous faciliterez son action avec de l'huile, si vous faites une vis de fer, & avec de la cire, si vous la faites en cuivre. Pour bien finir une vis qui été faite à la filiere double, il faudroit en avoir une simple du même pas & de la même grosseur; en y faisant passer la vis d'un bout à

l'autre, on feroit sûr qu'elle feroit d'égale groffeur par-tout.

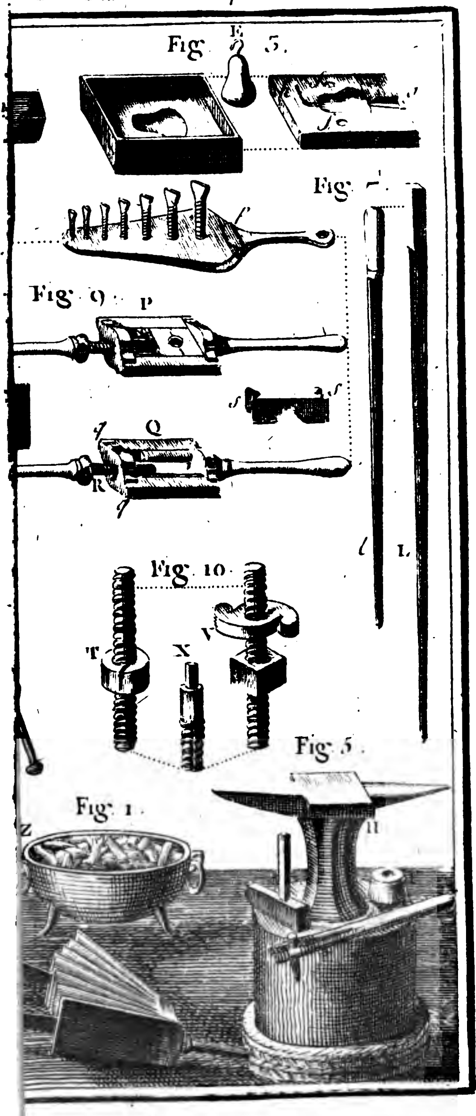
Une filiere dont les filets font coupés par quelques entailles faites avec la lime, n'en eft que plus propre à couper & creufer le métal; c'eft pourquoi, avant que de tremper les jumelles, on les lime dans le fond avec un tiers-points, jufqu'à la profondeur du filet & même un peu au-delà, on fait l'équivalent fur les tarauds, en y faifant trois pans avec la lime, comme *X*.

Quand on a une filiere double, on peut l'affortir de plufieurs paires de jumelles, pour faire des vis de différents pas; & l'on a avec cela des tarauds de différentes groffeurs pour chaque paire de jumelles; ils doivent tous être en dépouïlle, pour former les filets peu-à-peu : vous choifirez celui qui vous convient, & vous commencerez par faire l'écrou avant de faire la vis, parce que celle-ci, avec la filiere double, prendra la groffeur que vous voudrez. Je dirai ci-après comment il faut finir la tête des vis & les écrous, parce que c'eft l'ouvrage de la lime & du tour; mais je dois vous avertir de ne donner que cinq à

six filets, à vos écrous ; il est rare qu'une vis puisse y passer quand ils en ont beaucoup plus ; car le métal s'alonge en passant par la filiere, & il ne s'étend point uniformément, ou également dans toutes les parties de sa longueur ; de-là il arrive que les pas ne sont point parfaitement égaux, ce qui occasionne, dans un long écrou, des frottemens insurmontables.

Quand on prévoit qu'une vis pourra devenir trop aisée dans son écrou, on fend celui-ci *T*, par un trait de scie parallèle à son axe, & on rapproche les deux levres de la fente d'un coup de marteau, ou en serrant la piece dans un étau ; alors l'écrou fait ressort contre la vis, & la tient toujours serrée. On peut encore remédier au relâchement de la vis par un contre-écrou *V*, que l'on serre sur le premier, quand la vis est avancée où elle doit être.

Les vis sans fin ne se font point à la filiere, elles ont le pas beaucoup plus alongé que les vis ordinaires & le filet plus haut ; il faut les faire à la main, en les dessinant comme je l'ai enseigné ci-dessus, & en creusant avec


Fig. 3.
E
Fig. 7.
Fig. 9.
P
Q
R
Fig. 10.
T
X
V
l
L
Fig. 5.
Fig. 1.
Z
H

la lime, les gorges qui séparent les filets.

On fait aussi à la main les vis qui vont en pointe pour entrer dans le bois, comme elles font elles-mêmes leurs écrous, elles n'ont pas besoin d'être mesurées aussi exactement que les autres ; il faut seulement creuser la gorge un peu profonde, & tenir l'arrête du filet bien aiguë.

Maniere de limer les métaux.

Vous suivrez en limant les métaux à-peu-près les mêmes régles, auxquelles le Menuisier s'assujettit pour travailler le bois ; vous applanirez une des plus larges faces ; vous dresserez un des bords en suivant une ligne tirée à la régle ; vous tracerez sur le bord opposé une parallèle avec un trusquin ou quelque chose d'équivalent ; vous mettrez les deux côtés de retour à l'équerre de la premiere face ; vous réglerez l'épaisseur de la piece par deux traits de trusquin sur les côtés, & vous les suivrez en applanissant la derniere face. Voilà pour les pieces qui se liment quarrément.

Vous préparerez de même celles qui doivent être chantournées, afin d'en pouvoir tracer les contours plus exac-

tement, & de même celles qui doivent être évidées : vous marquerez tous vos traits avec le compas, le trusquin & le triangle : mais comme ce que l'on fait en métal, est ordinairement bien plus petit, que ce que l'on fait en bois, il faut que ces outils soient aussi bien plus minces & moins grands que ceux du Menuisier; vous les ferez en fer ou en acier ; le compas sur-tout doit avoir les pointes bien acérées, & demeurer ferme dans l'ouverture qu'on lui donne ; pour cet effet on attache à l'une de ses branches une portion de cercle plat qui passe au travers de l'autre, & sur laquelle elle glisse, avec une vis de pression pour la fixer où l'on veut. *Voyez la Fig.* 11. *Pl. V.*

La plupart des ouvriers en fer & en cuivre n'ont point de trusquin ; ils empoignent un foret, ils posent l'ongle du pouce, sur l'endroit de sa tige qui convient à leur mesure, & en suivant la rive qui est dressée, ils marquent la parallèle avec l'angle *I. Fig.* 6; *Pl. IV.* vous aurez un outil plus commode & plus sûr, si vous vous procurez celui qui est représenté par la *Fig.* 12,

c'eſt une petite tige quarrée d'acier, garnie d'une pointe bien trempée, elle gliſſe dans un manche de bois qui porte une virole de cuivre fort épaiſſe & dont la face antérieure eſt bien dreſſée; on la fixe à telle diſtance que l'on veut de la pointe, par le moyen de la vis qui la traverſe

Les fortes pieces s'aſſujettiſſent dans un gros étau bien appuyé, pour laiſſer les deux mains libres à l'ouvrier; & pour rendre le coup de lime plus sûr. Les pieces plattes s'arrêtent avec quelques pointes de cuivre qu'on tient plus baſſes que leur épaiſſeur, ſur une planchette qui a un arrêt fait en feuillure & par-deſſous un fort taſſeau pour entrer dans les mâchoires de l'étau *G*, *Fig.* 4.

Les meilleures limes pour dégroſſir l'ouvrage, ce ſont celles d'Allemagne, il y en a une, deux ou trois au paquet; il en faut avoir de quarrées, de demi-rondes & à trois faces : après celles-là vous emploierez les limes bâtardes d'Angleterre & vous en aurez de la même fabrique un aſſortiment de toutes grandeurs, de toutes les figures, & depuis les bâtardes juſqu'aux plus douces.

Vous limerez du cuivre avec vos limes tant qu'elles voudront aller, ensuite vous les mettrez au fer, & elles vous rendront encore bon service, car quoique ce dernier métal soit plus dur que l'autre, comme il est moins gras, la lime mord encore sur lui, quand elle ne fait plus que glisser sur le cuivre : n'entreprenez pas de dresser une piece avec une lime usée, vous n'en viendrez point à bout; quand elles ont perdu leur âpretée, elles ne sont plus bonnes qu'à traîner sur le métal, pour adoucir les plus gros traits.

Conduisez la lime sur le travers de la piece, en avançant un peu obliquement sur sa longueur, jusqu'à ce que vous soyez parvenu au bout, & recommencez ainsi jusqu'à ce que la face sur laquelle vous travaillez soit dressée : après la grosse lime d'Allemagne, celles d'Angleterre qui ont la taille moins grosse, acheveront de dresser & vous effacerez les traits, en employant successivement des limes de plus en plus douces; mais gardez-vous bien de faire usage trop tôt des plus douces, vous ne parviendriez

qu'avec

qu'avez bien du temps & bien de la peine à adoucir le métal, & vous risquerez d'y faire des ondes en grandes quantité.

Pour enlever les traits des grosses limes, il faut mener celles d'après en différens sens, & finir par les traîner suivant la longueur de la piece, mais bien parallélement à la surface, sans quoi vous en formerez une nouvelle qui ne sera plus dans le même plan, où vous arrondirez les angles. Quand on tire de long une piece de fer, elle s'adoucit bien plus vîte & beaucoup mieux, si l'on met quelques gouttes d'huile sur la lime, parce que le métal qu'elle détache se loge & s'arrête dans la taille, l'empâte, & diminue son âpreté. C'est un moyen d'épargner des limes douces, qui sont les plus cheres.

Pour travailler les petites pieces, on les saisit d'une main avec un petit étau, il y en a pour celà de différentes formes & grandeurs, *Fig.* 13. on les appuie sur un morceau de bois, qu'on place dans le grand étau, ou sur le bord de l'établi, & on travaille dessus avec l'autre main, en faisant

tourner la piece ſuivant le beſoin ; ſoit pour former & arrondir un tenon, ſoit pour faire une pointe, &c.

Vous aurez des limes rondes qu'on appelle *queues-de-rat*, pour agrandir des trous, dont on veut changer le centre, pour alonger des rainures à jour, pour évider en arrondiſſant dans des petites parties, &c. vous en aurez d'autres qu'on appelle *feuilles de ſauge* & *en couteau*, pour refendre des têtes de vis, pour paſſer après la ſcie, & en agrandir le trait, pour faire des coupures, des échancrures, &c.

Maniere de tourner le métal.

Quoique le métal ait bonne grace quand il eſt bien limé, je vous conſeille de tourner toutes les pieces qui en ſeront ſuſceptibles, vous épargnerez bien du temps, & vous aurez beaucoup moins de peine à leur donner des façons régulieres, & un beau poli.

Le cuivre & le fer doux ſe tournent comme les bois durs, avec des outils à biſeaux, entre deux pointes, ou en l'air ; mais à cauſe de leur grande dureté, il y a quelques changemens à faire aux outils, & quelques uſages particuliers dans la manipulation. Il faut

dans les poupées une très-grande solidité ; ainsi, le banc ou l'établi doit être fort épais, monté sur des pieds qui le soient aussi, & arcbouté ou scellé de façon qu'il soit inébranlable ; comme ce que l'on fait en fer ou en cuivre, n'est jamais d'un aussi grand volume, que ce que l'on peut faire en bois : on peut tenir les poupées fort basses, sans rien diminuer de leurs autres dimentions, & comme ce n'est point une barre qui puisse servir à soutenir l'outil, mais un support plus solide, fort étroit, & monté comme celui du tour en l'air, que j'ai décrit ci-dessus, & qui peut aller chercher les pointes, on peut mettre celles-ci au milieu de la largeur des poupées.

Vous ferez donc des pointes en forme de poire, bien acérées par le bout, avec une queue quarrée terminée par une vis grosse comme le petit doigt, & figurées comme *A*, *Fig.* 14. vous les placerez à 5 pouces ½ ou 6 pouces au plus, au-dessus du banc, dans des poupées taillées comme *B* & *C*, & vous les retiendrez par derriere avec un fort écrou ; le support sera fait comme celui qui est représenté par la

Fig. 15. 1. *Pl. III.* hors qu'il ſera plus bas & plus étroit. Du reſte, vous ferez tourner la piece, comme au tour ordinaire, avec une pédale, une perche & une corde.

Les outils dont on ſe ſert pour tourner le métal ont le biſeau beaucoup plus court que ceux qui ſervent au bois, celui dont on fait le plus d'uſage eſt le *burin*, c'eſt un quarré d'acier dont le bout eſt tranché obliquement ſuivant la diagonale; *D*, *Fig.* 15. repréſente cette face, & *dd* eſt l'arrête qui aboutit à la pointe. Les ouvriers qui ont des pieces de fer un peu fortes à tourner, ou des outils en crochet, dont ils appuient le coude dans l'angle d'un ſupport entaillé par-devant & aſſez bas, pour que la pointe ou le tranchant puiſſe atteindre la piece un peu au-deſſous de ſon diametre horizontal. *Voyez E*, *F*. *G*, *Figure* 15.

Ce n'eſt point aſſez d'avoir un tour bien ſolide pour bien arrondir le métal, il faut encore avoir l'attention de tenir l'outil ferme, & de prendre peu de matiere à-la-fois; c'eſt pour cette raiſon qu'on donne ſi peu de

largeur au tranchant des outils : mouillez-les souvent, de peur qu'ils ne s'échauffent, & pour empêcher que les petits copeaux ne vous sautent aux yeux, ce qui n'arrive encore que trop souvent : j'ai vu des ouvriers qui, pour se mettre à l'abri de ces accidens, se couvroient le haut du visage d'un morceau de gaze très-claire, ou d'un morceau de crêpe.

Toutes les pieces d'un certain volume, soit en fer, soit en cuivre, doivent se tourner au pied ou à la roue avec les équipages dont je viens de parler : mais il y en a un très-grand nombre de petites, qu'il faut traiter plus délicatement ; il faut les tourner à l'archet, avec l'instrument qu'on appelle *tour d'Horlogers* : les Marchands qui leur vendent des outils, ont aussi celui-là tout préparé & tout assorti dans leurs magasins. Il y en a de différentes façons & grandeurs ; en voici un des plus simples, & qui vous suffira.

M, *N*, *Fig.* 16. sont deux poupées de fer bien limé, de 3 pouces ou environ de hauteur, qui entrent sur une barre de même métal d'un pied de

longueur ou environ, plus large qu'épaisse & bien dressée sur toutes ses faces : la premiere de ces deux poupées est arrêtée au bout de la barre, par des rivures ou autrement ; la seconde glisse d'un bout à l'autre & s'arrête où l'on veut ave une vis de pression qui est dessous. Elles ont chacune une tête *m*, *n*, percée d'un trou rond qui a 3 ou 4 lignes de diametre d'un bout à l'autre, & ces deux trous sont dans un même alignement. Ils reçoivent des cylindres d'acier qui les remplissent exactement, & qui glissent cependant avec facilité suivant leur longueur, on les arrête où l'on veut avec des vis de pression, qui sont sur les têtes des poupées : chacun des cylindres est pointu par un bout, & coupé quarrément par l'autre, avec un petit trou conique au centre ; de sorte qu'on peut monter une piece longue entre les deux pointes, ou faire deux pointes à la piece, & la faire tourner entre les deux trous.

Le support O, est une petite palette de fer dont la queue qui est ronde, glisse de haut en bas dans l'œil d'une autre tige quarrée, & celle-ci

passe dans une bride *P*, qui entre sur la barre du tour, de sorte que quand on serre la vis qui est sous cette bride, on presse en même-temps & l'on arrête la tige *p* contre la barre. Par cette construction, vous voyez qu'on peut faire monter & descendre le support *o*, le faire avancer vers les pointes du tour ou les reculer, le porter plus près ou plus loin de l'une des deux poupées, & l'arrêter dans toutes ces situations.

Avec ce tour, il faut être muni d'un certain nombre d'outils semblables à celui que j'ai représenté à la lettre Q, & de différentes grandeurs; cela s'appelle un *arbre*; c'est une tige ronde d'acier non trempé, qui va un peu en dépouille, & qui porte vers le plus gros bout, une bobine de bois dur, ou un cuivreau pour placer la corde de l'archet; quand ils sont fort menus, on les fait pointus des deux bouts, pour les faire tourner entre les deux trous des cylindres dont j'ai parlé ci-dessus; quand ils sont plus gros, on les centre sur deux trous faits à leurs extrémités; il ne faut rien tourner sur ces arbres, que vous

n'ayez vérifié auparavant s'ils ne sont point faussés, s'ils sont bien centrés, & s'ils ne le sont pas, il faut les redresser par quelques coups de marteau, ou en détirant leurs pointes de côté ou d'autre avec la lime.

On peut aussi tourner en l'air avec le tour à l'archet, en mettant en place de la poupée *N*, celle qui est représentée à la lettre *R*, & qui porte une lunette de cuivre dans une fourchette à rainures; la lunette a par en-bas une queue *r*, qui entre dans une mortaise pratiquée dans le bas de la fourchette, & on la retient avec une goupille qui traverse le fer & le cuivre; il faut avec cela un petit arbre de fer *S*; dont un bout est reçu sur la pointe de la poupée *m*, tandis que la partie *ſ* qui est taillée en cône tronqué, pese dans la lunette, & porte au-delà la vis qui le termine, & sur laquelle on monte la piece qu'on veut tourner.

Vous monterez de la même façon, une piece longue que vous voudrez percer bien droit, vous la ferez porter par un bout contre la pointe de la poupée *m*, & vous couperez l'autre en biseau pour le faire entrer dans

une lunette de grandeur convenable, que vous mettrez à la place de celle marquée *r*, si celle-ci ne convient pas ; par ce moyen vous aurez le bout de la piece à découvert, & vous y pousserez un foret de longueur & emmanché ou serré dans un étau à main comme *H*, *Fig.* 13.

Assemblage des pieces travaillées en métal.

Quand on assemble plusieurs pieces de métal, où l'on veut qu'elles soient jointes à demeure, où l'on se reserve la liberté de les démonter. Dans le premier cas, on les brase, on les soude, ou on les rive ; dans le second, on les retient avec des vis ou avec des goupilles.

La brasure ne convient qu'au fer, c'est à proprement parler, une soudure qui se fait avec du cuivre jaune sans autre alliage ; on met une paillette de laiton sur la jonction des deux parties, on l'y retient en la liant avec du fil-de-fer fort menu & recuit ; on y passe de l'eau avec une plume, & l'on y répand un peu de borax en poudre, ou du verre pilé, si l'on manque de borax, & on chauffe le fer ainsi préparé, jusqu'à ce que le cuivre soit en

fusion (*a*). Les ouvriers ont grand soin de nettoyer leur forge quand ils ont brasé, parce que s'il y reste quelque parcelle de cuivre, cela gâte le fer qu'ils y chauffent ensuite.

Maniere de souder les différens métaux.

Ce que l'on appelle *souder*, en parlant du fer, se fait sans l'intermede d'aucun autre métal; on fait chauffer les deux pieces, jusqu'à ce qu'elles aient acquis le dernier degré de mollesse qui précede la fusion (ce que les Forgerons appellent *suer*;) on les applique promptement l'une sur l'autre, & on les bat entre le marteau & l'enclume, jusqu'à ce qu'elles fassent corps ensemble.

L'or, l'argent & le cuivre se soudent autrement; c'est par le moyen d'un alliage qu'on fait couler entre les pieces qu'on veut joindre, & il faut que celles-ci soient prêtes à fondre elles-mêmes, quand cet alliage com-

(*a*) Quand les brasures se font sur des pieces fortes, on n'y met ni borax ni verre en poudre, mais on couvre l'endroit où l'on a mis le laiton, avec un fort enduit de terre à four détrempée avec de l'eau; & l'on reconnoît que la brasure est faite, à une petite flamme bleue qui perce à travers l'enduit de terre.

mence à couler, ce qui exige du choix pour la soudure qu'il convient d'employer, de l'attention & de l'adresse dans celui qui la met en œuvre.

Tout le secret de la soudure consiste donc à faire couler le métal qui soude, par un degré de feu, qui ne suffit pas encore pour fondre celui qu'on veut souder; le moyen qu'on emploie pour cela, c'est de composer la soudure avec des métaux de différentes espèces, parce qu'on sait que ces alliages cédent à l'action du feu plutôt que le métal simple, & que le degré de fusibilité augmente, à mesure qu'on mêle avec un métal dur, une plus grande dose d'un métal plus tendre; mais si l'on abuse de ce moyen, pour composer une soudure aisée à fondre, elle coulera avant que les pieces qu'elle doit joindre aient acquis assez de chaleur, elle ne s'y attachera pas, elle ne fera que se mouler entr'elles, comme la cire sous un cachet, & au moindre effort l'endroit soudé manquera: il faut donc choisir la soudure relativement à l'espèce de métal & à la délicatesse des pieces qu'on a à souder; il faut aussi

avoir égard à ce que les pieces soudées auront à souffrir après cette opération ; car plus une soudure est tendre, plus elle est aigre & cassante, moins elle est propre à souffrir le marteau.

Les Bijoutiers, pour souder l'or, font un alliage de ce métal avec un autre alliage d'argent & de cuivre rouge ; ils font celui-ci à parties égales, & ils en mêlent avec l'or, un tiers, un quart, un sixieme, &c. suivant le degré de fusibilité qu'ils veulent donner à leur soudure ; car il faut qu'elle se fonde plus aisément, pour souder des pieces délicates, & le plus souvent, au lieu du feu de charbon dont je parlerai ci-après, ils chauffent la piece avec la flamme d'une grosse chandelle qu'ils soufflent avec la bouche & un chalumeau de cuivre recourbé.

Les Orfévres en vaisselle soudent l'argent avec ce métal même, qu'ils allient d'un tiers, d'un quart, d'un sixieme, &c. de cuivre jaune ; moins il y a de celui-ci dans l'alliage, plus la soudure est forte.

Le cuivre se soude fort bien avec

le cuivre même dans lequel on a mêlé un peu d'argent; cette petite piece de monnoie de France qui vaut actuellement 18 deniers, coupée en petites paillettes fait une très-bonne soudure, pour des pieces de cuivre minces & délicates; c'est ce que les ouvriers appellent *soudure d'argent*, parce qu'elle ressemble à celle des Orfévres.

La soudure ordinaire pour ce métal est un mêlange de cuivre & d'étain, réduit en grénaille; il y en a de différentes sortes à choisir; la plus aisée à fondre est celle où il y a de l'étain en plus forte dose; mais elle est aussi la plus aigre, la moins propre à souffrir le marteau, après que les pieces sont soudées: on en peut juger par la couleur; elle est d'autant plus jaune que le cuivre y domine davantage, quand il y a beaucoup d'étain elle est grise comme du zinc.

Quand il s'agit de souder du cuivre, on met ensemble les deux pieces dans la situation où l'on veut qu'elles restent; on les assujettit, en les liant avec du fil d'archal très-fin &

bien recuit ; on mouille la soudure avec de l'eau commune, on en arrange des grains sur la jonction, & on répand par-dessus un peu de borax pulvérisé : l'assemblage étant ainsi préparé, on le prend avec une pince longue représentée en *x*, *Fig.* 1. & on le tient sur un feu médiocre de charbons de bois, placés dans une poële de fer *Z*, pour le chauffer peu-à-peu, jusqu'à ce que le borax ait bouilli, & qu'il se soit tuméfié, comme une écume blanche ; alors on l'établit solidement sur quelque gros charbon, on en approche d'autres bien allumés tout autour, & l'on en arrange quelques-uns pas-dessus, mais de maniere qu'on puisse voir l'endroit où est la soudure ; avec un soufflet à deux vents *Y*, on souffle un peu de loin sur les charbons, & à *long-vent*, en évitant de diriger le coup de soufflet sur le métal même ; & quand on voit que la piece est bien rouge, il faut modérer le vent, & le faire cesser entièrement, un instant après qu'on a vu couler la soudure ; après quoi l'on dérange le feu doucement avec la pince, & on laisse refroidir le cuivre soudé : on est

sûr d'avoir réussi, lorsqu'il ne reste pas de grains de soudure entiers sur la jonction, lorsqu'on voit qu'ils se sont bien étendus en fondant, & que le borax a produit une espèce de verni un peu rouge, qu'il faut emporter avec une mauvaise lime, avant de travailler la piece.

Voilà ce qu'on appelle soudure forte, c'est la plus solide ; le métal qui a été soudé ainsi, peut retourner au feu, & même jusqu'à s'y rougir, sans que les pieces se désunissent ; il y a une autre maniere de souder le cuivre qui n'a point cet avantage, mais qu'on peut employer sur des pieces qui sont déjà travaillées, ou qu'on ne veut pas chauffer jusqu'à rougir ; c'est celle des Plombiers, des Vitriers, des Ferblantiers ; elle est composée d'une partie d'étain sur deux de plomb pour les premiers, & de deux parties d'étain & d'une de plomb pour les derniers (*a*).

(*a*) Comme l'étain est toujours allié à quelqu'autre métal, le Ferblantier n'a pas de doses fixes pour la composition de sa soudure ; il y a une marque à laquelle il voit si son étain y est en bonne proportion ; car alors la soudure en se refroidissant, forme des taches bleuâtres qu'il appelle des *yeux*.

On la fait fondre sur l'endroit même qu'on veut souder, avec une masse de fer ou de cuivre chauffée, mais non jusqu'à rougir; cet outil pour les Plombiers & pour les Vitriers, est de fer forgé, il a la forme d'un œuf, avec une queue que l'ouvrier saisit entre deux morceaux de bois creusés, qu'il appelle *mouffles*, *A Figure* 17. celui du Ferblantier, *B*, est de cuivre rouge, en forme de coin, dont le tranchant est un peu arrondi, il est pris par la tête dans une bride de fer qui est au bout d'une tige garnie d'un manche de bois, il y en a de différentes grandeurs pour chacun de ces ouvriers, & principalement pour le dernier, qui doit porter sa soudure fort souvent dans des endroits de difficile accès.

Le fer à souder, de quelque métal qu'il soit, doit être avivé de soudure, & il ne se charge de celle sur laquelle on l'applique, qu'autant qu'il en a déjà une couche adhérente à sa surface, c'est-à-dire, au bout par lequel il agit; si cette couche a été calcinée par trop de chaleur, il faut de toute nécessité la renouveller en nettoyant le bout du fer avec une lime

ou sur du sable, & en le frottant tout chaud sur une lame de fer étamé *C*, saupoudré de résine, & chargée de quelques petits morceaux de soudure.

Il est absolument nécessaire que la piece à souder soit chaude, pour que la soudure s'y attache ; si elle est mince elle s'échauffera suffisamment sous le fer ; si elle est épaisse, il faut la chauffer auparavant, ne la point enfumer, & se bien garder de la faire rougir : de quelque façon qu'elle soit chauffée, il faut encore faire fondre de la résine dessus, pour que la soudure y prenne, quand elle y sera portée avec le fer. Le Ferblantier & le Vitrier tiennent leur résine toute pulvérisée dans une petite boîte de fer-blanc *D* qu'ils appellent *drageoir* : le plus souvent elle a pardevant un canal gros comme une plume à écrire, qui a sur sa longueur une arrête avec des crans, sur lesquels ils passent le bout du doigt, pour faire tomber la résine en poudre.

Le fer-blanc, qui est enduit d'étain, prend la soudure fort aisément ; vous trouverez la même facilité avec les

pieces en plomb ou en étain que vous aurez à souder ; mais avec le laiton & le cuivre de fonte, il faudra une préparation, qui consiste à les enduire de soudure aux endroits où vous avez dessein de souder d'autres pieces ; vous commencerez donc par les frotter avec un fer bien chaud & chargé de soudure, en y jettant un peu de résine, pour empêcher que l'étain ne se calcine. La soudure d'étain ira aussi sur le fer, pourvu que vous l'ayiez étamé auparavant ; vous aiderez cet étamage en frottant la piece avec du sel ammoniac.

Maniere de faire les rivures.

Le fer peut se river à chaud, mais comme il se retire en se refroidissant, c'est la piece où est le trou qu'il faut chauffer, & non pas celle qui entre dedans ; car si celle-ci venoit à diminuer de grosseur la rivure deviendroit lâche : tous les autres métaux, & le fer même, se rivent à froid.

J'ai déjà dit plus haut, que les trous destinés à des rivures doivent avoir un champfrain, afin que la partie refoulée y trouve à s'étendre, & qu'on puisse raser le reste. J'ai dit aussi que la partie destinée à former la tête de

la rivure ne devoit point être écroüie, afin qu'ayant toute sa ductilité, elle puisse s'etendre sous le marteau, & former une tête sans s'égrainer; avec ces attentions vous ferez entrer le tenon dans son trou, vous limerez quarrément ce qui passera au-dessus, & vous n'en laisserez excéder que ce qu'il faudra pour former le rivet; vous frapperez tout au tour avec la panne du marteau, vous acheverez de refouler le métal en frappant sur le milieu, & vous arraserez la rivure avec la lime.

S'il y a lieu de craindre que la piece rivée ne tourne, vous ferez le trou quarré, ou, ce qui suffira le plus souvent, vous y ferez avec le bout d'une lime, quelques petites échancrures, que le métal rivé remplira en se refoulant, & qui l'empêcheront de tourner.

Ordinairement les pieces sont finies à la lime, quand on les rive, assez souvent même elles sont polies, il ne reste à ragréer que ce que l'on a pu rayer en rasant la rivure. Dans bien des cas, & sur tout lorsque deux pieces doivent tourner l'une sur l'autre,

on rive le clou qui les joint par les deux bouts, & l'on met sous la rivure une rosette tournée, qui porte le champfrain, comme aux têtes de compas; dans ces sortes d'assemblages, il faut que le clou soit parfaitement rond, & qu'il remplisse exactement les trous des pieces qu'il tient jointes. Si les pieces sont de cuivre, vous mettez un léger enduit de cire aux surfaces frottantes; si elles sont de fer ou d'acier, vous y mettrez une goutte d'huile.

Usage des goupilles & des clavettes.

Les goupilles sont de petites chevilles de métal, avec lesquelles on arrête un tenon derriere la piece qu'il traverse, on doit les limer beaucoup en dépouille, & si l'on veut qu'elles serrent bien, il faut que leur trou ne désaffleure pas en son entier la surface sur laquelle s'applique la goupille: elle empêchera même le tenon de tourner, si son trou est encore moins à découvert, & que, pour l'y faire entrer, on entaille d'un petit coup de lime, la surface de la piece que le tenon traverse.

Quand les pieces sont grandes, & que l'assemblage est sujet à être tour-

menté par de grands & fréquens mouvemens, ou bien quand on craint d'affoiblir les tenons, par de trop gros trous, au lieu de goupilles, au lieu de chevilles rondes, on met des clavettes, ce ſont des lames de métal talliées en angles fort aigus, & qu'on poſe de champ: elles n'exigent dans le tenon qu'elles traverſent qu'une ouverture étroite, & elles reſiſtent preſque autant qu'une cheville ronde, dont le diametre égaleroit leur largeur. Quand on craint qu'une clavette ne recule & ne ſorte de ſa place, on la fait d'une lame plus mince, mais pliée en deux, & quand elle eſt placée, on dédouble les deux bouts & on les écarte un peu l'un de l'autre.

On ne ſe ſert guere ni de rivures, ni de goupilles pour l'etain, ni pour le plomb, ces métaux ont trop peu de conſiſtance, on ſe contente de les ſouder.

Différentes manieres d'employer les vis de métal.

Les vis d'aſſemblage ont une tête fendue, afin qu'on les puiſſe ſaiſir avec une eſpèce de petit ciſeau non aiguiſé qu'on nomme *tournevis*. Quand la tête de la vis eſt noyée dans l'épaiſſeur de la piece qu'elle ſerre, on

l'appelle *vis à tête perdue*, *E*, *Fig.* 18.
J'ai dit plus haut comment on prépare sa place; il faut faire la fente un peu profonde, afin qu'étant arrasée avec la lime, il s'y trouve encore de quoi enfoncer le tournevis.

Quand la tête de la vis n'entre point dans l'épaisseur de la piece, on la taille ordinairement en *goutte de suif*, *E*; c'est-à-dire, qu'on lui donne au tour ou à la lime, une convexité fort surbaissée; quelquefois on figure un filet sur le bord avec la pointe du burin: de quelque façon que soit faite la tête d'une vis, il faut la fendre proprement avec une petite scie d'acier trempé, ou bien avec une lime en couteau ou en feuille de sauge, de façon que cette fente ne soit pas trop évasée, & que le tournevis, que vous y ferez entrer aille jusqu'au fond.

Les vis que l'on fait souvent avancer & reculer dans leurs écrous, au lieu d'être fendues, comme je viens de le dire, ont à leur tête deux oreilles par lesquelles on les saisit à la main *G*, *Fig.* 18. ce qui est bien plus commode qu'un tournevis; vous façonnez la tête sur le tour; & vous fe-

tez les deux oreilles à la lime : quoique la vis soit de fer ou d'acier, dans bien des occasions, vous pourrez faire la tête en cuivre coulé, que vous souderez avant de la façonner.

Il en est des écrous comme des vis, s'ils doivent rester long-temps en place, ou serrer en dessous des vis qui traversent l'assemblage comme *H*, on se contente de les limer quarrés ou à pans, comme *I, K*, afin de pouvoir les saisir avec une pince platte, ou bien en rosette, comme *L*, pour les mener avec une pince ronde ; mais s'il faut les faire tourner souvent ; on y fait des oreilles, *M*, *N*, *Fig.* 19. pour les saisir à la main ; ou bien s'ils doivent être serrés fortement, on les taille en pyramide tronquée de plusieurs côtés *O*, & on y ajuste une clef *P*, pour les faire tourner.

Quelquefois aussi on se sert de l'écrou pour former un couronnement comme *Q*, *Fig.* 18. ou on le lime à pans réguliers par en bas, & le reste se fait sur le tour ; alors le bout de la vis doit être poli, & tourné en pommette. Il ne faut jamais oublier de repairer les vis & les écrous, quand une fois on

les a ajuſtés les uns pour les autres ; ſans cela on riſque de gâter les filets.

Poliſſage des Métaux. Après avoir travaillé & adouci le métal, ſoit à la lime ou au tour, & avant que d'aſſembler les pieces à demeure, il faut le polir. Si c'eſt du fer ou de l'acier, vons employerez d'abord l'émeril en poudre que les Clinquaillers vendent tout broyé ; mais comme il y en a de plus fins les uns que les autres, il faut en avoir de deux ou trois ſortes, commencer avec le plus rude, pour emporter les traits de la lime, & finir avec celui qui ne peut plus rayer le métal ſenſiblement.

Pour employer ces poudres, vous préparerez des morceaux de bois tendres taillés différemment les uns des autres, pour atteindre par-tout où la lime a paſſé ; vous les enduirez d'un peu d'huile d'olives, & vous répandrez légerement votre émeril pardeſſus ; c'eſt avec ces bois ainſi préparés qu'il faut frotter, en différens ſens, & découvrir de temps en temps les ſurfaces frottées, en les eſſuyant avec un mauvais linge, pour voir ſi les

les plus gros traits ſont emportés ; quand ceux de la lime l'auront été, il faudra effacer ceux du premier émeril avec un plus fin que vous emploierez de même, mais avec de nouveaux bois, de peur que les premiers, contenant encore quelques grains de gros émeril, ne nuiſent au poliſſage : en procédant ainſi vous adoucirez parfaitement votre fer, ou votre acier ; il ne s'agira plus que de donner le luſtre, ce que vous ferez aiſément, en eſſuyant bien la piece, & en la frottant à ſec avec un morçeau de feutre ou de peau de buffle, & un peu de potée d'étain, ou d'une éſpèce d'ocre que les Droguiſtes vendent ſous le nom de rouge d'Angleterre.

Le cuivre ſe polit à l'eau, mieux qu'à l'huile ; vous enleverez les premiers traits avec de la pierre-ponce broyée, que vous ferez mordre avec des bois, comme j'ai dit ci-deſſus ; ou avec la pierre même, ſi les ſurfaces ſont un peu larges, en la mouillant ſouvent, & en ajuſtant ſa ſurface à celles ſur leſquelles elle doit agir. Après la ponce le charbon de bois employé, comme la pierre avec de l'eau, fait très

bien; mais il faut choisir un charbon doux qui ne soit pas capable de rayer le métal, & qui s'use peu-à-peu par le frottement : vous finirez ce polissage avec un peu de tripoli en poudre très-fine, que vous emploierez à sec, avec le buffle ou le feutre, & vous essuierez la piece avec un linge fin & blanc de lessive.

Quand vous polirez des pieces sur le tour, soit en fer, soit en cuivre, servez-vous des mêmes moyens dont je viens de parler, mais frottez avec le bois de bout au lieu de le traîner suivant son fil; exceptez cependant les pieces longues & unies, sur lesquelles vous pousserez le bois comme une lime, en avançant un peu obliquement, tantôt à droite, tantôt à gauche, pour mieux couper les traits qu'il s'agit d'effacer.

Essuyez promptement les pieces qui auront été touchées avec des mains suantes, sans quoi elles resteront tachées : pour enlever ces taches, quand il y en a, il faut frotter l'endroit avec un bouchon de liége doux, chargé d'un peu d'huile & de tripoli bien pulvérisé.

Polissage des miroirs de métal.

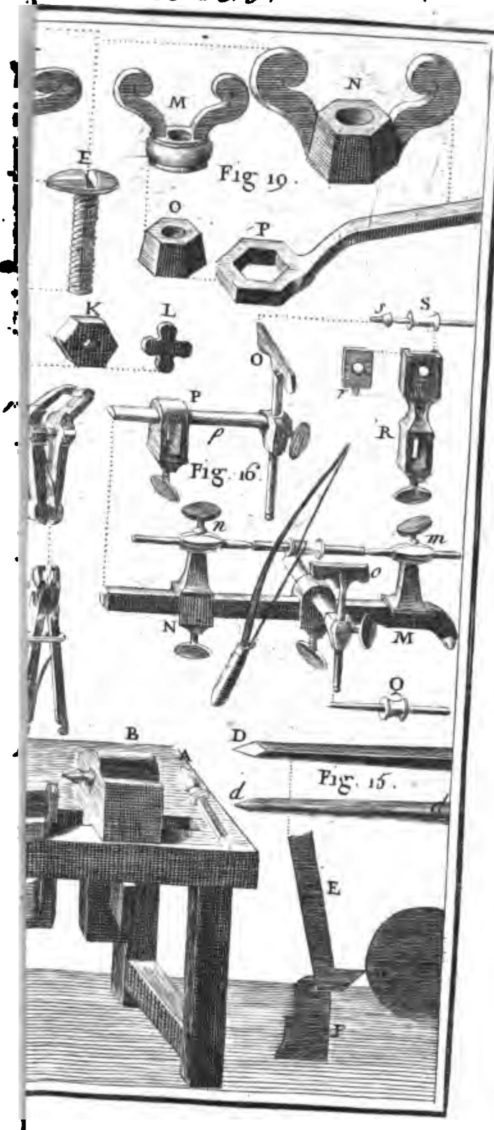
Le métal des miroirs concaves,

convexes, cylindriques, pyramidaux, &c. qu'on emploie pour les expériences de catoptrique, eſt compoſé de cuivre rouge de roſette, d'étain fin, & de quelque ſémi-métal, pour le rendre bien blanc (j'en dirai les proportions à la fin de la ſeconde Partie). Il eſt dur & aigre, cependant on le travaille à la lime quand la figure le permet, & on le polit comme le cuivre jaune, mais avec plus de ſoin qu'on n'en met aux pieces ordinaires, qui ne ſont pas deſtinées, comme les miroirs, à rendre l'image des objets.

Vous les ferez donc couler ſur des modèles; mais au lieu de faire ceux-ci en bois, je vous conſeille de les préparer en plomb ou en étain, afin que les miroirs ſortent plus nets de la fonte; vous en aurez bien moins de peine à les travailler; vous les dégroſſirez à la lime, & vous aurez ſoin de leur conſerver la figure qu'ils doivent avoir, en préſentant ſouvent un calibre aux endroits où vous aurez limé. Après la lime, vous frotterez avec des molettes de plomb accommodées aux ſurfaces, en interpoſant du grès

pilé & mouillé; & quand vous appe
cevrez que tous les défauts de la fon
seront enlevés, vous laverez bien
miroir & la molette, & vous con
nuerez de frotter avec de la pou
broyée & de l'eau, en renouvella
l'un & l'autre de temps en temps; pa
ce moyen, vous parviendrez à rend
les surfaces régulieres, & à les adou
cir; il ne vous restera plus qu'à les
polir, ce que vous ferez en les frot-
tant d'abord avec le charbon bien
choisi, ensuite avec le buffle ou le
feutre, & la potée rouge employée
à l'eau; & enfin avec la potée d'étain
à sec. Les miroirs des télescopes de-
mandent encore plus de soins & de
façons.




M
N
E
Fig 19.
O
P
K
L
s
S
O
r
P
ρ
R
Fig. 16.
n
m
o
N
M
Q
B
D
A
Fig. 15.
d
E
F

CHAPITRE TROISIEME.

Sur le choix du Verre; & sur les différentes façons qu'on peut lui donner, quand il est sorti de la Verrerie.

NOUS EMPLOYONS principalement deux sortes de Verre dans nos laboratoires de Physique ; celui dont nous faisons le plus d'usage, sur-tout pour les vaisseaux qui ont une certaine grandeur, est ce qu'on nomme *crisftal* : il est ordinairement plus blanc & moins aigre que les autres verres, & quand on le fabrique, on peut lui laisser plus d'épaisseur, sans que cela nuise beaucoup à sa transparence. L'autre espèce de verre est celui qui se fabrique dans les petites verreries où l'on ne fait que la *gobletterie*; comme il se fait à moins de frais, il est sujet à avoir des bouillons, des pierres, c'est-à-dire, des grains non vitrifiés, & quand on lui donne beaucoup d'épaisseur, il prend de la couleur & devient moins transparent; il

est bon pour les pieces minces, pour les tubes de baromètres, & autres menues pieces.

Dans les grandes villes, il y a des marchands Faïanciers, qui tiennent dans leurs magasins des cristaux & des verres de toute espèce; il y en a même plusieurs à présent à Paris, à qui j'ai donné des modèles, & qui se sont assortis pour la Physique expérimentale; vous pouvez y aller choisir les pieces dont vous aurez besoin; le cristal s'y vend à la livre, & le verre blanc à la piece.

Si vous êtes à portée des verreries, en y portant des modèles vous ferez faire sous vos yeux ce que vous voudrez avoir, & ce sera le mieux; sinon vous remettrez ces modèles au marchand Faïancier, qui fera la commission, ou vous les enverrez vous-même à la Verrerie en recommandant ce qui suit.

Modèles pour la Verrerie.

1.° Qu'on n'exécute ce que vous aurez demandé, que quand la matiere se trouvera de belle qualité; car elle ne l'est pas toujours, dans les endroits mêmes où l'on a coutume de bien faire.

2.° Qu'on donne cette partie à un ouvrier entendu, & de préférence à celui qui a déjà fait de pareilles pieces.

3.° Que le verre soit étendu de façon que l'épaisseur devienne à-peu-près égale par-tout.

4.° Que l'épaisseur, quoiqu'égale, ne soit pas trop grande, sur-tout aux petites pieces ; & il faut insister sur cet article, parce que le verrier est enclin à forcer de matiere ce qu'il vend à la livre ; & l'ouvrage devient lourd & maussade à la vue.

5.° Qu'on mette au rebut les pieces qui auront reçu des coups de fumées, sur lesquelles il y aura des larmes, des pierres & autres défauts.

6.° Qu'on fasse bien recuire tout ce qui aura été fabriqué, & qu'on l'emballe avec soin.

7.° Les tubes ne se recuisent point ordinairemeut; mais comme ils se tirent en plein air, & qu'un refroidissement trop prompt met le verre dans le cas de se casser tout seul, quand il a été fabriqué, il faudroit prendre son temps, de maniere qu'on ne les fit point dans le grand froid, ni par

un temps humide, ſur-tout ſi ce ſont des tubes un peu épais.

Tous les modèles que vous préparez pour la verrerie, il les faut faire de grandeur naturelle; & comme toutes les pieces ſe tournent au bout de la canne, il ſuffira que vous les repréſentiez par une coupe avec une feuille de gros papier blanc. Suppoſez, par exemple, que ce ſoit pour un récipient de machine pneumatique; vous prendrez la feuille de papier *c d e f*, *Pl. VI*, *Fig.* 1, de grandeur convenable à votre deſſein, vous la plierez en deux ſur la ligne *A B*; vous deſſinerez le demi-contour *A D G*, & vous couperez avec des ciſeaux ſur cette ligne le papier tout doublé; vous l'étendrez enſuite, & votre feuille découpée comme *H I K*, repréſentera la coupe d'un récipient, ſuivant ſon axe. Vous tracerez à l'encre une ligne parallèle au bord du papier, pour déſigner l'épaiſſeur que vous ſouhaitez qu'on donne à la piece, afin qu'au-moins on ne s'en écarte pas beaucoup; car l'ouvrier qui ſouffle le verre n'eſt jamais ſûr de rendre au juſte cette épaiſſeur, ni la grandeur exacte

du vaiſſeau ſuivant le modèle : vous écrirez en haut *bouton creux*, pour faire entendre que vous voulez une communication de cette partie avec le corps du vaiſſeau, & que l'étranglement ne doit point être fermé ; enfin vous écrirez en bas ce mot *ouvert*, de crainte que l'ouvrier n'y faſſe un fond plat comme à un gros flacon.

Nous avons dans les machines d'hydroſtatique, certains vaiſſeaux, comme n.° 1 & 2, *Fig.* 2, qui ſe montent ſucceſſivement ſur la même piece, & qui par conſéquent ſont aſſujettis par en bas à la même meſure, & auſſi à la même hauteur ; il faut joindre à vos modèles un Mémoire inſtructif qui avertiſſe que tels & tels numéros doivent avoir tant d'ouverture, ou l'écrire ſur les modèles mêmes ; parce qu'alors celui qui eſt chargé de les exécuter, fait un calibre qu'il préſente à chaque piece à meſure qu'il l'ouvre, & il la rechauffe à pluſieurs fois s'il le faut, juſqu'à ce qu'elle ſoit telle qu'on la demande ; il peut auſſi diminuer de la hauteur, quand il y en a de trop ; mais il ne faut exiger cette

précision, que quand elle est absolument nécessaire.

Voilà à-peu-près ce que je prévois que vous aurez à faire en général, pour tirer le cristal ou le verre immédiatement de la verrerie, ou pour le choisir chez le Marchand qui en tient magasin. Je dirai en particulier dans la troisieme partie, à l'occasion de chaque machine ou de chaque expérience, si telle ou telle piece doit être de verre ou de cristal, & quelles doivent être sa figure & ses dimensions.

Vous aurez souvent à retrancher quelques parties aux pieces de verre ou de cristal que vous voudrez faire servir à vos expériences, ou à la construction de quelqu'une de vos machines; je ne vois que trois moyens à choisir pour faire cette opération; le premier, c'est d'user ce qu'il y a de trop sur une platine de métal, avec du grès battu & de l'eau; le second, c'est de le grésiller avec la pince du Miroitier, ou avec le grésoir du Vitrier; le troisieme, c'est de le couper.

Maniere d'user le verre.

Vous emploierez le premier de ces trois moyens, qnand il y aura peu à

retrancher, car cela iroit trop lentement pour des grandes parties ; c'est presque le seul qui puisse convenir, par exemple, lorsqu'il faut dresser le bord d'un récipient ; vous battrez du grès tendre, & vous le passerez par un gros tamis, afin de n'y point laisser de grains durs & capables d'écorner le verre : vous en répandrez sur une platine de métal bien droite & bien unie ; une feuille de forte tôle pourra vous servir, mais il vaudroit mieux vous pourvoir d'une plaque de fer coulé, & la faire frotter auparavant avec un grès & de l'eau, pour enlever toutes les aspérités de la surface ; vous répandrez donc sur votre platine du grès pilé & de l'eau, que vous renouvellerez de temps en temps, & vous y promenerez votre récipient, de maniere que le centre *L* de ses bords décrive des épicycloïdes, qui passent à quelque distance de celui de la platine, marqué *M*, *Fig.* 3. & vous l'userez ainsi, jusqu'à ce que tout le tour du bord soit atteint, & que l'axe du vaisseau vous paroisse à l'œil perpendiculaire sur quelque plan horizontal, où vous le poserez

pour le dresser, ou lui donner une nouvelle forme.

debout. Vous procéderez de même pour dresser un morceau de verre, pour user le fond d'une bouteille ou d'un flacon, si vous voulez le supprimer, &c.

Le verre, en s'usant ainsi, s'ajuste à la figure du métal sur lequel on le frotte; il s'aplanit sur une surface plane, il devient convexe dans celle qui est concave, & se creuse sur celle qui est convexe: c'est sur ce premier effet qu'est fondé l'Art du Lunettier; il a un assortiment de bassins & de formes tant en fer coulé, qu'en cuivre de fonte, dont les concavités conviennent aux ouvrages qu'il a coutume de faire, & il s'en sert pour figurer le verre, & lui rendre le poli qu'il lui a ôté en l'usant: si vous voulez l'imiter, il ne faut pas vous attendre que vous réussirez d'abord, mais avec le temps, un peu d'adresse & beaucoup de patience vous en viendrez à bout; sur toutes choses, ne commencez point par des verres de long foyer, tels que sont les objectifs des lunettes d'approche, c'est ce qu'il y a de plus difficile dans cet Art; exercez-vous plutôt sur des lentilles qui aient

une convexité très-sensible, & au-moins un pouce de largeur en diametre.

Prenez pour régle qu'un verre également convexe des deux côtés, a son foyer, ou, ce qui est la même chose, rassemble les rayons parallèles qui tombent sur sa premiere surface, à une distance qui est à-peu-près égale au rayon de sa courbure ou de la sphere dont elle fait partie. Si, par exemple, le verre est travaillé des deux côtés dans un bassin creux, faisant partie d'une sphere de six pouces de rayon, son foyer sera à six pouces de distance.

Sur ce pied-là faites fondre, sur un modèle en bois ou en plomb, un bassin de métal, qui ait au-moins trois fois la largeur du verre que vous avez dessein de travailler; montez-le sur le tour en l'air, & taillez le plus exactement qu'il vous sera possible sa concavité, conformément à un calibre que vous découperez suivant un trait de compas, dans une feuille de laiton ou de fer-blanc: & rendez-le uni, autant que vous le pourrez.

Faites chauffer ce bassin, de maniere

que vous ayez peine à le toucher avec la main nue; posez-le sur une table de niveau, & coulez-y du plomb fondu, autant qu'il en faudra pour occuper le tiers ou la moitié de sa largeur, & quand tout sera refroidi, vous attacherez sur la partie plane de ce plomb une molette de liége ou de bois, avec un peu de mastic, pour le pouvoir manier commodément.

Posez le bassin d'une maniere stable, en vous réservant pourtant la liberté de l'enlever aisément; jettez-y une pincée de grès pilé & un peu d'eau, promenez par-dessus votre plomb en décrivant des épicycloïdes, comme je l'ai désigné par la *Fig.* 3, & en appuyant partout également, quand vous aurez frotté ainsi votre cuivre pendant un quart-d'heure, en renouvellant de temps-en-temps le grès & l'eau, vous le laverez dans un seau plein d'eau pour le visiter; vous continuerez de le frotter ainsi, jusqu'à ce qu'il soit bien atteint par-tout, & que vous n'y apperceviez plus aucun trait de l'outil qui l'a tourné.

Au lieu d'une lentille, si c'étoit un verre concave que vous eussiez des-

fein de former, vous feriez couler pareillement fur un modele, une piece de cuivre qui auroit la forme d'un chapeau de champignon ; & fi elle étoit d'un petit diametre, il faudroit la monter fur une tige dont on pût la féparer : il faudroit toujours que la partie convexe eût deux ou trois fois plus de largeur, que le verre, que vous voulez former deffus.

Vous monteriez de même cette piece fur le tour en l'air, & vous lui feriez prendre la convexité convenable à votre deffein, au moyen d'un calibre concave, tracé avec le compas dans une lame de métal, & découpé bien exactement à la lime douce.

Puis après, avec une molette de plomb fondu fur la piece même, du grès & de l'eau, vous effaceriez les traits que vous y auriez laiffés en la tournant.

Pour couler du plomb fur cette partie convexe, vous placerez deffus un morceau de bois tourné, de la grandeur dont vous voulez faire la molette de plomb ; vous couvrirez le refte avec du plâtre détrempé, jufqu'à la hauteur du morceau de bois

qui ſera un peu en dépouille & graiſſé d'huile, afin que vous puiſſiez l'ôter quand le plâtre ſera bien pris ; alors il vous reſtera un creux, dans lequel vous ferez couler du plomb, quand le plâtre ſera ſuffiſamment reſſuyé.

Voilà comme on prépare les formes pour travailler les verres concaves & convexes ; elles ſe perfectionnent ſous la main d'un bon ouvrier, qui ſait les frotter toujours bien également dans toute leur étendue ; elles ſe gâtent au contraire, quand on contracte la mauvaiſe habitude de les frotter dans certains endroits plus que dans les autres : ordinairement il faut uſer pluſieurs verres dans un baſſin neuf avant qu'il ſoit en état d'en faire de bons ; c'eſt une choſe précieuſe qu'un bon baſſin pour des verres de long foyer.

Pour faire des verres concaves ou lenticulaires, le Lunettier prend des morceaux de glaces de miroir de grandeur & d'épaiſſeur ſuffiſantes, & il les arrondit circulairement, ſur un modèle de carton ou de gros papier qu'il a tracé au compas : cet arrondiſſement ſe fait avec la pince ronde, c'eſt le ſe-

cond

cond moyen que j'ai indiqué, pour retrancher ce qu'il y a de trop à un morceau de verre.

La pince réussit fort bien avec le verre qui est fort épais, & qui a été bien affiné, comme le cristal & la glace de nos miroirs; mais le verre de nos petites verreries qui est mince & moins cuit, n'est pas aussi traitable; il faut y aller très-doucement, & n'en prendre que peu à-la-fois, comme fait le Vitrier avec son grésoir, sans quoi l'on occasionne des fentes, qui menent à des retranchemens plus grands qu'on n'auroit voulu faire, & qui souvent mettent la piece hors de service.

Avant d'arrondir le verre & d'en fixer le diametre, il convient de savoir si son épaisseur suffira pour lui laisser prendre la convexité qu'on projette de lui donner; vous décrirez avec le compas sur une feuille de papier un arc de cercle *a c b*, *Fig.* 4, qui représente la sphéricité concave de votre bassin : vous tracerez la corde *d e*, égale au diametre de votre verre; & vous verrez si la fleche *c f*, ne surpasse pas sa demi-épaisseur; auquel cas il faudra prendre le verre

moins large, ou le choisir plus épais.

Avant de travailler votre verre, examinez bien en regardant le grand jour au travers, s'il est net, sans bouillons, sans filandres, sans *larmes* (*a*), & bien transparent ; quand il auroit une couleur verdâtre, tirant sur le bleu, ou même sur le jaune, pourvu que cette couleur ne soit point trop chargée, & que la matiere soit belle d'ailleurs, cela ne doit point vous empêcher de l'employer ; il vaudra mieux que s'il étoit laiteux, ou d'un blanc qui est assez commun au cristal, mais qui nuit à la transparence ; on en juge beaucoup mieux, quand le morceau est poli des deux côtés, que quand il vient d'une glace coulée dont les faces sont brutes : c'est pourquoi les Lunettiers qui se piquent de bien faire, commencent par travailler & polir les deux côtés du verre,

(*a*) Les *larmes* sont des parties de verre qui n'ont point la même densité que le reste, ou qui sont d'une autre composition ; telles sont les parties vitrifiées de la voûte ou de l'embouchure du four, qui tombent sur la masse de verre qu'on tire du pot avec la canne.

s'ils ne le sont pas, pour mieux juger de son intérieur.

Le verre étant donc choisi & arrondi, vous l'attacherez avec du mastic sur une molette de bois un peu moins large que lui. Le mastic dont vous vous servirez, ne doit point être bien gras ni fort tenace, afin que vous puissiez détacher le verre, en donnant un petit coup sec sur la molette : vous le composerez avec de la poix noire que vous ferez fondre & dans laquelle vous mêlerez de la cendre passée au tamis : pour l'essayer avant de vous en servir, vous en répandrez un peu sur de la cendre par terre ou sur une surface mouillée, & quand il sera froid, s'il se casse net vous vous en tiendrez-là, sinon vous ajouterez de la cendre.

Vous travaillerez votre verre dans le bassin, avec du sablon passé au tamis, & de l'eau en petite quantité, jusqu'à ce qu'il soit atteint au milieu; alors vous continuerez de l'user, sans renouveller le sablon, mais seulement en y ajoutant quelques gouttes d'eau, pour faciliter le mouvement; & quand vous verrez que le

ſable ne mordra plus, vous laverez à grande eau le baſſin, le verre & vos mains, afin qu'il n'y reſte plus aucun grain de ſable.

Vous recommencerez le travail avec de l'émeril fin & de l'eau pour enlever les gros traits du ſable, & vous viſiterez ſouvent la ſurface de votre verre, pour voir ſi elle commence à ſe *doucir*. Alors vous ne renouvellerez plus l'émeril, mais vous continuerez avec le même, en mettant de temps-en-temps quelques gouttes d'eau bien nette, & vous acheverez ainſi le *doucis* : on appelle ainſi, l'état d'un verre, ſur lequel on n'apperçoit plus à la vue ſimple, aucune rayure ni opacité groſſiere, mais ſeulement une couleur brune, accompagnée d'une demie tranſparence. Le verre étant ſuffiſamment douci, il ne reſte plus qu'à le polir.

Il y a deux manieres en uſage de polir les verres après qu'ils ont été doucis. La premiere, qui eſt la plus commune, c'eſt avec la potée rouge étendue avec de l'eau ſur un morceau de feutre ; la ſeconde, c'eſt avec la potée d'étain répandue légèrement &

à ſec ſur une bande de papier fin. Soit que vous ſuiviez l'une ou l'autre de ces deux méthodes, vous commencerez toujours par bien laver le verre avec la molette, de crainte qu'il ne ſe trouve dans le poliſſage quelque grain de ſable ou d'émeril, qui ne manqueroit pas de rayer le verre & de vous obliger à un nouveau doucis.

Si vous voulez polir au feutre, vous en couperez une bande un peu moins large que le verre, vous l'attacherez par un bout à un point fixe, & vous la tiendrez tendue en l'air, en tirant l'autre bout avec la main gauche : vous y répandrez un peu de potée rouge détrempée avec de l'eau bien nette, & vous promenerez votre verre deſſus d'un bout à l'autre, en appuyant & en le faiſant un peu tourner ſur ſon centre, après qu'il aura été & revenu. Pour les verres communs qui ſont d'une certaine grandeur, comme de trois ou quatre pouces de diametre, & au-deſſus, la plupart des Lunettiers emploient, au lieu de feutre, la liſiere du drap noir, qu'ils attachent par les deux bouts ſur une planche, & ſur laquelle ils répan-

dent de la potée rouge détrempée à l'eau : en continuant ainsi & en visitant souvent la surface du verre, pour voir de quel côté il convient d'appuyer davantage, vous parviendrez à lui donner le poli ; & cela ne sera pas long, s'il a été bien douci.

Pour polir à sec, vous choisirez le papier le plus mince & le plus fin que vous pourrez trouver ; vous en couperez une bande moins large que le verre ; vous l'attacherez avec de la colle de farine bien claire, dans votre bassin, de maniere qu'elle le traverse d'un bord à l'autre en passant par le centre. Vous étendrez dessus avec le bout du doigt, un peu de potée d'étain la plus fine que vous pourrez avoir ; vous frotterez votre verre (*a*) dessus en appuyant ferme, & en allant d'un bord à l'autre du bassin ; mais n'oubliez pas de le faire tourner

(*a*) Comme il peut arriver, qu'il se trouve dans le papier, ou dans la potée un grain de matiere dure, qui ne manqueroit pas de rayer le verre, il est plus sûr de frotter d'abord, avec un verre d'essai, travaillé dans le même bassin, afin de frayer la route à celui qu'on veut polir.

ſur ſon centre à chaque fois, toujours du même ſens, & d'examiner de temps-en-temps les endroits qui ont le plus beſoin d'être frottés.

Quand vous aurez ainſi travaillé le verre par un côté, vous le détacherez de deſſus la molette, & vous l'attacherez ſur une autre par ſa ſurface convexe ; mais comme il eſt important, quaud un verre eſt fini, que les deux ſurfaces ſoient bien centrées entr'elles, & que leurs circonférences ſe rencontrent dans un même plan ; vous ferez une molette un peu plus concave que le verre n'eſt convexe ; vous n'y mettrez du maſtic, que ce qu'il en faudra pour attacher le verre par ſon milieu, ſans s'étendre tout-à-fait juſqu'aux bords, de maniere qu'il puiſſe toucher le bois de la molette dans tout ſon pourtour ; par là vous ſerez en état de juger s'il eſt centré ſur la molette, & ſi la ſurface plane eſt parallèle au bois qu'il touche par ſa ſurface convexe.

Vous procéderez pour uſer, doucir & polir cette face du verre, comme vous avez fait pour l'autre ; mais avant de la doucir, vous ferez bien

de finir au sable les bords qui n'ont été arrondis qu'à la pince. Pour cet effet, vous monterez sur le tour en l'air, un bassin de cuivre fait en entonnoir, & vous le ferez frotter en tournant, avec du sable & de l'eau contre le pourtour de votre verre, que vous appuyerez contre, par instant, & jusqu'à ce que vous le voyiez bien arrondi.

On peut faire de très-petites lentilles à l'archet en s'y prenant de la maniere suivante. Taillez & aiguisez un foret de telle forme & grandeur, qu'il puisse faire des creux hémisphériques dans l'épaisseur d'une lame de cuivre, vous aurez par ce moyen des petits bassins de telle sphéricité qu'il vous plaira; ensuite prenez un gros fil de laiton ou de fer de la longueur d'un foret ordinaire, garnissez-le d'un cuivreau, faites-y par un bout une pointe mousse, & creusez l'autre pour contenir un peu de cire d'Espagne fondue, sur laquelle vous attacherez un petit morceau de verre arrondi. Faites frotter ce verre avec l'archet dans un de vos petits bassins, dans lequel vous mettrez un peu de sable

sable ou d'émeril mouillé, en observant tout ce que j'ai dit au sujet des verres qui se travaillent à la main ; vous formerez de cette maniere les deux faces de la lentille successivement ; pour les douçir & les polir, il faudra faire en sorte que la tige qui porte le verre, & que l'archet fait tourner, s'incline fréquemment, tantôt d'un côté tantôt de l'autre à l'axe du bassin, sans cela il se feroit sur le verre des sillons concentriques, & jamais il n'acquerroit le douci ; il faudra avoir la même attention en le polissant sur le feutre avec la potée rouge mouillée, ou avec celle d'étain à seç.

Maniere de couper le verre.

Couper le verre, c'est le troisieme moyen de retrancher à une piece ce qu'elle a de trop ; cela peut se faire de différentes façons. 1°. Dès que l'une de ses deux surfaces est entamée par quelque pierre ou par quelque outil tranchant, si l'on pese un peu des deux côtés, la piece se casse en cet endroit ; ainsi, vous couperez infailliblement un tube ou un col de matras, en le marquant avec une pierre à fusil, avec un éclat d'agate qui

ſoit aigu, avec la pointe d'un diamant brut, avec l'angle d'une lime neuve dont la taille ſoit un peu fine, &c. & en faiſant un peu d'effort deſſus comme quand on veut rompre un bâton.

2.° Le verre ſe fendra ſous le trait que vous aurez marqué, ſi vous en approchez de fort près l'angle d'un fer rougi au feu, ou le bout d'un charbon allumé : quand le verre eſt épais & qu'il a peine à partir, il faut l'aider en mouillant avec le bout d'une allumette l'endroit que vous aurez ainſi chauffé. Avec un peu d'adreſſe, & un fer chaud ou un charbon ardent, on vient à bout de continuer une petite fêlure, occaſionnée par un trait de pierre-à-fuſil, & de la conduire comme on veut.

Cependant cette maniere de couper le verre eſt ſujette à quelques accidens ; il s'y trouve quelquefois des fils, ou quelques pierres, qui détournent tout-à-coup la fente, & qui font que la piece ſe trouve ou coupée irrégulièrement, ou fendue dans des endroits, où l'on ne voudroit pas qu'elle le fût : c'eſt pourquoi quand

le morceau de verre est précieux, ou qu'on a des raisons pour craindre de le perdre, il faut le couper de la maniere suivante; l'opération est bien plus longue, mais elle est plus sûre que toute autre.

3.° Ayez un arbre de bois *Nn*, *Fig.* 5. d'un pied de longueur ou environ, garni de pointes de fer ou d'acier très-courtes à ses deux bouts, avec un renflement *O* au milieu, coupé droit par un côté pour servir d'assiette à une platine ronde de laiton mince, que vous enfilerez sur la partie *n* plus menue que le reste, & que vous retiendrez par la piece *P* que vous mettrez par-dessus, & que vous serrerez avec une clavette qui traversera l'arbre. Ajoutez sur la partie *N*, une poulie de trois pouces de diametre pour recevoir une corde sans fin.

Vous placerez cet arbre garni comme *Qq*, entre deux poupées *R*, *r*, de six à sept pouces de hauteur, fixées sur une planche épaisse d'un bon pouce, dont l'une soit garnie d'une petite platine de métal creusée à la profondeur d'une ligne $\frac{1}{2}$ avec un foret pointu, pour recevoir une des pointes de

l'arbre, & l'autre d'une vis sans pointe, qui aura un pareil trou, & qui fera elle-même son ecrou dans le bois, afin qu'elle n'y tourne qu'à force. Vous ferez tourner cet arbre par une corde sans fin qui embrassera la poulie, & que vous ferez venir, si vous voulez, de la grande roue qui sert aux expériences de l'électricité, ou d'une plus petite, que vous placerez sous la table sur laquelle vous attacherez ce petit équipage, & que vous ferez tourner avec le pied.

Tout cela étant ainsi disposé, vous ferez tourner bien rondement la circonférence de la platine de laiton, & vous dresserez les deux côtés par quelques coups de burin, afin qu'elle soit bien d'épaisseur; vous aurez dans un godet, de la poudre d'émeril détrempée dans de l'huile d'olive ou de l'eau, & vous en mettrez un peu avec le bout d'une plume au bord de la platine, vous y présenterez votre morceau de verre en l'appuyant un peu & en le retirant de temps-en-temps, pour y remettre un peu d'émeril: je suppose que vous avez fait dessus, un trait avec de l'encre, que vous suivrez toujours en

creusant, & enfin vous viendrez à bout de couper la piece.

Comme la platine, en tournant, imprimera une force centrifuge aux gouttes d'huile, dont elle sera chargée, pour empêcher qu'elles ne vous sautent au visage en s'échapant par la tangente, vous pourrez entourer la platine d'un cercle plat de fer-blanc *S*, porté sur une base de plomb, & dont vous supprimerez une partie par-devant, pour donner accès à la piece de verre. Vous pouvez mettre encore la machine entre la piece de verre & vous, en appuyant vos deux coudes sur le haut des poupées, vous la tiendrez plus à votre aise, & vous serez moins éclaboussé; de quelque façon que vous vous placiez, il est à propos que le cercle soit rebordé en-dedans, afin de retenir encore mieux l'huile & l'émeril, qui s'échaperont de la platine; vous les y reprendrez pour les faire servir de nouveau. Si vous vous servez d'une grande roue, il faudra la faire tourner avec modération.

Avec une machine à-peu-près semblable à la précédente, que vous mettrez en sa place sur la même table, &

que vous ferez tourner avec la même roue que vous employez pour elle, vous ferez très-commodément dans le verre, des trous de telle grandeur que vous voudrez : cela vous sera utile dans bien des occasions.

Préparez la planche & la poupée à vis sans pointe, comme *R*, mais au lieu de l'autre poupée *r*, mettez-en une qui porte une lunette de cuivre, pour recevoir un arbre de fer, dont l'autre bout terminé en pointe, portera contre la vis de la poupée *R*. Cet arbre sera garni d'une poulie de trois pouces de diametre pour recevoir le mouvement, & le bout qui remplit la lunette sera percé suivant son axe d'un trou rond de 3 à 4 lignes de diametre, un peu en dépouille, à la profondeur de deux pouces, ayant à son entrée une petite échancrure d'une demi-ligne de largeur sur le double de profondeur. *Voyez la Fig.* 6.

Quand vous ne voudrez faire qu'un petit trou au verre, vous placerez dans le bout de l'arbre une tige de cuivre qui remplisse bien le trou, & qui ait une petite partie saillante pour entrer dans l'échancrure, afin

qu'elle soit obligée de tourner avec lui ; la partie avancée de cette tige sera plus menue que le reste, & sera terminée par une cône tronqué dont la base sera en avant, & de la largeur du trou que vous voulez faire ; cette partie frottant contre le verre avec de l'émeril & de l'huile ou de l'eau, le creusera jusqu'à le mettre à jour.

S'il s'agit de faire un trou qui surpasse trois ou quatre lignes de diametre, au lieu d'un cône tronqué plein, vous aurez une autre tige qui portera une virole un peu évasée pardevant, & ce sera une espèce d'emporte-piece, qui détachera un cercle de telle grandeur que vous voudrez, Il faudra que cette machine, qu'on peut nommer un *touret*, soit assortie d'un certain nombre de ces tiges à cônes tronqués & à viroles, & vous aurez soin d'aller plus doucement quand les trous seront prêt à être à jour, de peur que l'outil, en entrant précipitamment dans le verre percé, n'y occasionne quelque éclat ou quelque félure.

J'ai réussi plusieurs fois à percer des carreaux de vitre, en les appuyant sur un poinçon d'acier trempé, & en

mettant ſur l'endroit oppoſé un pareil poinçon, ſur la tête duquel je frappois à petits coups; quand le verre ne porte point à faux, les deux poinçons mangent peu-à-peu la premiere ſuperficie du verre, qui eſt la partie la plus dangereuſe à entammer, & bientôt apres il ſe fait un trou à jour.

Différentes manieres d'amollir le verre.

C'eſt quelque choſe de ſavoir uſer le verre, le tailler, le couper, le percer, mais il faut encore apprendre à l'amollir, à le refondre & à lui donner une nouvelle forme; ſans cela un Phyciſien eſt arrêté à tout moment; & s'il eſt hors des grandes villes, il eſt réduit à attendre qu'il paſſe un marchand de Barometres, pour lui ſceller des tubes, & lui procurer des petits inſtrumens dont on ne ſauroit ſe paſſer, & qu'il ſeroit bien plus commode de pouvoir faire ſoi-même: j'ai appris de bonne heure à manier le verre à la lampe, & je ne puis aſſez dire combien cela m'a été utile; je vous exhorte donc à vous pourvoir d'un équipage d'Emailleur, & à vous exercer dans la pratique de cet art, au moins pour ce qui peut avoir quelque rapport à la Phyſique expérimentale.

Lampe d'Émailleur, & son usage.

Cet équipage consiste en une table un peu haute, sous laquelle est un soufflet à double ame qu'on fait mouvoir avec le pied, & dont le vent, porté par un tuyau, sort au-dessus de la table, par un ajutage retréci & courbé, pour souffler la flamme d'une lampe, qu'on entretient toujours pleine d'huile ; c'est-là l'essentiel, chacun l'ajuste à sa façon ; voici la mienne.

A B C, *Fig.* 7, est la parclose de la table que j'ai supprimée pour laisser voir le dessous ; la longueur *A B*, est d'environ deux pieds & demi, & la largeur est de vingt pouces ; cette parclose avec la table est portée par trois pieds qui ont vingt-huit pouces de hauteur chacun, & qui sont pris dans une planche de chêne, d'un pouce d'épaisseur ; celui qui est en *C*, a huit pouces de largeur, il est chantourné comme la figure le fait voir, & ouvert en fourchette par en-bas ; les deux autres, taillés un peu en pied-de-biche, sont joints par une traverse *D d*, qui est placée au tiers de leur hauteur. Ils sont liés aussi par le pied chantourné *c*, par un soufflet dont la

tête eſt attachée en *E*, & dont la queue *F* a un tenon qui paſſe dans la traverſe *D*, & y eſt arrêtée par une cheville de fer qu'on peut ôter. On fait mouvoir ce ſoufflet avec le pied en appuyant ſur le pédale *G*, qui eſt retenue en *g*, par la fourchette du pied *E*, & dont la corde, paſſant ſur deux poulies de renvoi *h z*, & traverſant une rainure à-jour, qui eſt à la queue *F* du ſoufflet, va s'attacher à celle du panneau inférieur.

Vous donnerez au Boiſſelier qui fera le ſoufflet, le bois du milieu tout préparé comme *F e*; ſa longueur eſt déterminée par la diſtance qu'il y a de la traverſe *D d*, au pied *C E*; la tête *K* aura 4 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur ſur 2 de largeur, avec l'épaiſſeur que demandera le Boiſſelier, pour mettre quatre plis par-deſſus, & deux par-deſſous. Il faudra de plus qu'il y ait au milieu un trou rond de neuf à dix lignes de diametre qui communique avec la partie ſupérieure du ſoufflet, & une fenêtre *L*, pour placer la ſoupape: ce ſoufflet s'attache en *E*, par un tenon quarré, qu'il faut réſerver à la tête, & par deux vis en bois, qui traverſent le pied *C E*.

Sur le panneau supérieur du soufflet, vous attacherez un tasseau *M*, qui traversera toute sa largeur, & qui servira à retenir des bandes de plomb, dont on charge le soufflet, plus ou moins, suivant la force avec laquelle on veut qu'il souffle : vous collerez, dans le trou qui est à la tête du soufflet, un bout de canon de bois tourné *n*, sur lequel vous ferez entrer un tuyau de fer-blanc gros comme le doigt, dont l'autre bout traversera l'épaisseur de la table, & la débordera d'un pouce. Vous aurez soin que ce tuyau soit bien joint en *n*, afin que le vent ne se perde point, & vous y ferez souder un anneau plat à l'endroit où il joint le dessous de la table, afin qu'il ne puisse pas monter plus haut : le bout de ce tuyau qui passe au-dessus de la table, doit être bien arrondi, & un peu en dépouille, pour recevoir un ajutage recourbé comme *o*, dont l'orifice doit être ouvert comme pour passer une grosse épingle; il est bon que vous en ayez plusieurs, plus fins les uns que les autres.

Ma lampe est de fer-blanc; elle a la

figure que vous voyez en *P p*, elle contient environ 8 onces d'huile : la méche est portée par une languette *p*, formée en gouttiere, qui est soudée par un bout au fond de la lampe, & qui s'avance en montant obliquement jusqu'au bord. La méche est recouverte par la piece *q*, qui a un mouvement de charniere, & qui s'abaisse sur la languette : on met l'huile par un trou d'un pouce & demi de diametre, dont l'opercule *x*, s'ouvre en tournant ; mais indépendamment de ces commodités, j'ai fait faire le dessus de la lampe, de façon qu'il peut s'enlever tout entier, ce qui est fort à propos, quand il s'agit de la nettoyer ; comme il faut toujours que la lampe soit pleine, il pourroit se répandre de l'huile sur la table ; pour éviter cette malpropreté, je la tiens dans une cuvette *S*, & je l'empêche d'en toucher le fond, en soudant dessous trois petits boutons.

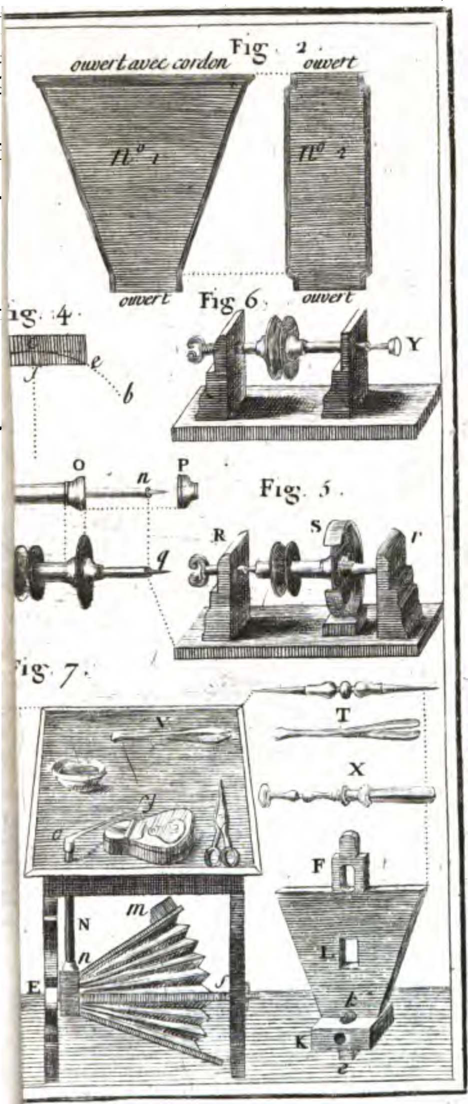
Ma table a un rebord arrondi de trois ou quatre lignes, pour empêcher les tubes de tomber en roulant, & il y a sous ma main droite un tiroir à compartimens, pour mettre

lès outils de l'Emailleur, qui consistent en une pince platte arrondie par les deux bouts *T*, en une autre pince *V* terminée en angle aigu, amincie & coupée quarrement par l'autre bout, en deux ou trois tenettes *X*, de différentes grandeurs, qui se serrent avec un anneau plat comme les *porte-crayons*, pour tenir un fil-de-fer fort menu; il faut encore une paire de ciseaux communs pour moucher la méche de la lampe, quelques éclats de pierre-à-fusil pour couper le verre, & une lime en tiers-point d'une taille un peu fine, &c. on peut encore avoir dans le même tiroir, quelque écheveau de cotton filé pour renouveller la méche, des bouts de tubes de verre de différentes grosseurs, des baguettes d'émail de différentes couleurs, &c.

Quand vous serez ainsi équippé, voici comment vous mettrez le feu de votre lampe en état de fondre le verre, Vous prendrez un écheveau de fil de cotton qui ne soit ni tro gros ni trop fin; vous prendrez, dis-je, cet écheveau un peu plus gros que le pouce, vous en couperez une longueur de

quatre à cinq pouces que vous coucherez dans la languette *p*, de façon qu'il n'y ait que le bout qui paroisse en-dehors ; vous abbaisserez par-dessus la piece *q*, & vous emplirez la lampe d'huile d'olives (*a*), par l'ouverture qui est sous l'opercule *x*. Vous mettrez le feu à la méche, & vous la laisserez brûler pendant quelques instans, sans faire agir le vent du soufflet dessus. Vous la moucherez tout autour avec des ciseaux, jusqu'à ce qu'il n'y paroisse plus de flaméche ; alors vous l'approcherez du porte-vent *o*, & vous la diviserez un peu avec la pointe des ciseaux, comme en deux parties, pour faire passer le vent au milieu ; enfin en vous tenant assis un peu haut devant la table, vous marcherez sur la pédale pour faire monter le soufflet, & la flamme s'alongera dans une direction obli-

(*a*) Les Emailleurs ne se servent guere d'huile d'olives, ils en emploient d'autres par économie ; ils préferent la graisse de cheval, quand ils en peuvent avoir, & ils prétendent qu'elle chauffe davantage ; je n'ai jamais brûlé que de l'huile d'olives à bas prix, & je m'en suis bien trouvé.


Fig. 2.
ouvert avec cordon
ouvert
N.o 1
N.o 2
ouvert
Fig 6.
ouvert
Fig. 4.
e
f
e
b
Y
O
P
n
Fig. 5.
S
R
r
q
Fig. 7.
V
T
X
g
a
F
m
N
n
E
f
L
k
K

que, commeoy, c'est environ à deux pouces de distance de la méche, que le feu est ordinairement le plus vif; c'est-là aussi qu'il faut présenter, en tournant lentement le morceau de verre que voulez amollir.

Il faut que le soufflet soit chargé en *M*, comme je l'ai déjà dit, mais il ne faut pas qu'il le soit trop; dans ce dernier cas, il dissipe la flamme en fumée, & dans le cas opposé, il ne lui donne pas assez d'activité : avec un peu d'usage & d'attention, vous apprendrez le juste milieu qu'il faut tenir.

Si le morceau de verre est un peu épais, il ne faut pas le mettre brusquement dans le plus fort du feu, il faut commencer par l'échauffer tout au tour, en le présentant un peu plus loin que la pointe de la flamme, puis après l'y plonger un instant & l'ôter; & après plusieurs immersions semblables, vous pourrez le tenir plongé dans l'endroit où elle a le plus de chaleur. Un tube que vous échaufferez ainsi, ne laissera pas que d'éclater, s'il est humide, soit en-dedans ou en-dehors, surtout s'il a beaucoup d'é-

paisseur ; il faut bien se garder de souffler avec la bouche dans ceux qui sont ouverts par les deux bouts, parce qu'on ne manque pas d'y porter de l'humidité, ce qui n'arrive pas, quand le tube est fermé par le bout opposé à celui qu'on met dans la bouche, parce que le souffle ne fait que presser l'air sec qui est déjà dans la cavité, & celui-ci l'empêche de s'y étendre & d'y rien porter. Quand vous voudrez donc enfler le verre en le soufflant, vous commencerez par en sceller un bout, non-seulement pour la raison que je viens d'alléguer, mais encore parce que sans cela, le souffle passeroit outre, sans enfler le verre.

Sceller le verre qui est creux, c'est amollir les bords de la cavité, les laisser se rapporcher, ou les aider à se joindre & à se souder ensemble : quand l'ouverture est étroite, comme celle d'un tube de Barométre, & que le verre est mince, cela se fait sans qu'on y touche, il suffit de faire tourner lentement & pendant quelques instans, le bout qu'on veut fermer, dans la flamme ; si l'orifice est plus large,

ge, & le verre plus épais, il faut le tenir, avec une main dans le feu, & avec l'autre porter le bout d'un tube, ou le bout de la pince sur les bords à mesure qu'ils se ramollissent, pour les aider à se rejoindre. Mais de quelque maniere que vous vous y soyez pris, ne laissez point une grande épaisseur de verre à l'endroit du scellement, car il se casseroit en se refroidissant; prévenez cet accident en mouchant, pour ainsi dire, le superflu. Tandis que le tube scellé *A*, *Pl. VII.* est encore au feu, chauffez le bout d'un autre tube *B*, & appuyez-le un peu sur l'endroit du scellement, puis tirez doucement celui-ci, pour former l'étranglement *C*, alors la flamme coupera le verre, qui restera aminci & bouché, & s'il restoit encore quelque superflu, en revenant dessus avec le bout du tube *b*, vous acheverez de l'emporter.

Ne manquez jamais de faire tourner, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, la piece que vous tenez dans la flamme, afin qu'elle se chauffe également tout au tour; & si vous la tenez avec les deux mains, tournez également de part & d'autre, sans quoi

vous tordrez la piece, dès qu'elle viendra à s'amollir; si vous voulez tirer le verre pour le rendre plus menu, attendez qu'il soit plus que rouge (*candescens*), sortez-le de la flamme, & tirez-le d'un mouvement uniforme, ou, si vous voulez, un peu plus vîte sur la fin qu'au commencement.

Supposons, par exemple, que vous vouliez faire des tuyaux capillaires. Prenez un tube *E F* de 5 à 6 pouces de longueur, & de 2 à 3 lignes de diametre, tenez-le par les deux bouts, en plaçant le milieu *G* dans la flamme, & ayant les deux coudes appuyés sur la table; tournez le verre pour le chauffer jusqu'au blanc, comme je viens de le dire; ôtez-le du feu, & tirez en écartant vos deux mains l'une de l'autre; vous aurez un tuyau plus ou moins capillaire, suivant la grosseur & l'épaisseur du tube que vous aurez employé, & suivant l'extension que vous aurez faite en tirant.

Le verre suffisamment chauffé s'enfle par le souffle, mais pour qu'il s'arondisse bien, il faut 1.° qu'il y ait

un commencement de cavité : 2.° que la matiere ſoit également épaiſſe tout autour : 3.° également & ſuffiſamment chauffée : 4.° qu'elle ſoit ſoufflée hors du feu, & avec ménagement. Prenons pour exemple la boule d'un petit Thermometre.

Choiſiſſez un tube *H*, qui ait un pied de longueur ou environ, une demi ligne de diametre & autant d'épaiſſeur, & qui ſoit bien cylindrique ; amolliſſez le bout, joignez-y un autre bout de tube *I*, que vous aurez chauffé de même, & en pouſſant peu-à-peu celui-ci contre l'autre, tandis que vous continuerez de l'amollir, refoulez la matiere, & formez-en une petite maſſe *K*, dont vous entretiendrez le creux en soufflant de temps en temps par le bout du tube ; détachez le tube *I*, en fondant l'endroit par où il tient, & continuez de bien chauffer la petite maſſe *K*, tout autour ; dès que vous la croirez aſſez chaude, (& vous en jugerez par ſa couleur) vous la retirerez du feu & vous la ſoufflerez, ayant l'œil attentif ſur elle, pour ne l'étendre & ne lui faire prendre que la groſſeur que vous voulez qu'elle

ait : vous aurez attention de tenir le tube dans une situation verticale, en soufflant la boule, ou de le faire tourner sur lui-même, afin que la boule ne se jette point de côté : quand vous vous serez exercé sur des petits verres comme celui dont je viens de parler, vous en pourrez souffler de plus grands, en refoulant une plus grosse masse au bout du tube, & en l'enflant un peu à plusieurs reprises, pour étendre la matiere & rendre l'épaisseur égale, avant de donner le dernier souffle, qui doit porter la boule à sa vraie grosseur.

Vous soufflerez à-peu-près de même les boules qui doivent se casser dans l'air raréfié, & dans l'air condensé ; mais vous les tiendrez plus minces, &, pour n'avoir pas la peine de refouler la matiere au bout du tube, vous choisirez celui-ci gros comme le petit doigt ; vous commencerez par en sceller le bout, & y attacher un petit tube pour le pouvoir manier à deux mains ; vous le chaufferez à un demi pouce de distance du scellement, & en tirant un peu vous y formerez l'étranglement alongé *L* : vous

détacherez enſuite le petit tube, & ayant chauffé ſuffiſamment l'eſpèce d'olive que vous aurez formée, vous l'enflerez en ſoufflant un peu fort, pour en faire une boule mince : & en la préſentant d'un côté & de l'autre au bout de la flamme pendant un inſtant, vous y occaſionnerez quelques applatiſſemens, qui lui conviendront mieux qu'une ſphéricité parfaite, pour les expériences auxquelles on deſtine ces ſortes de boules creuſes. Après cela vous porterez la partie *L* dans la flamme pour la couper un peu en tirant, afin qu'elle devienne capillaire ; & vous en romprez le petit bout, afin qu'elle ne ſoit point ſcellée.

Quand vous aurez ainſi préparé pluſieurs de ces boules, & qu'elles ſeront bien refroidies, vous les ſaiſirez l'une après l'autre, dans une tenette formée de deux fils de fer, réunis en une ſeule branche, & terminés en lunettes comme *M*, afin de ne point échauffer avec la main l'air qu'elles contiennent, & en plongeant promptement le bout de la queue dans la flamme, vous la ſcellerez, avant que la chaleur ait pu gagner la boule. Il

faut que la tenette soit faite avec du fil de fer bien menu, pour ne point écraser ce verre qui est très-mince.

Vous préparerez de même par un étranglement un peu alongé, ces petites ampoules *N*, qui crevent avec éclat, quand on les jette sur des charbons allumés : comme elles ne doivent être que de la grosseur d'un gros pois ou à-peu-près, vous les ferez avec des tubes de thermometre ; & avant de les sceller, vous y ferez entre une petite goutte d'eau, ce qui se fera très-aisément, si vous les y plongez après les avoir seulement chauffées dans la main.

Vous aurez souvent besoin de ces chalumeaux *O*, renflés au milieu ; il en faut avoir toujours un assortiment de différentes grandeurs ; & vous les préparerez de la maniere suivante : amollissez le bout d'un tube, & attachez-y-en un autre pour le tirer en capillaire comme *P*. Formez l'olive *Q*, & coupez le verre avec une lime en *p* & en *q*, scellez ce dernier bout ; tenez-le de la main gauche & avec la main droite celui qui est ouvert ; chauffez la partie du milieu jusqu'au blanc,

& en tournant ; portez le bout *p* à la bouche, & soufflez en tirant un peu par l'autre bout, & en jugeant à l'œil la grosseur que vous donnez à la partie renflée ; il ne faut pas trop l'étendre, de peur de rendre le verre trop mince.

L'entonnoir *R* se prépare à-peu-près de même ; mais quand vous aurez formé le renflement *S*, vous supprimerez entiérement le tube *rs*, en le coupant dans la flamme ; vous chaufferez & scellerez le bout *s* ; & vous le soufflerez fortement ; le verre se crevera dans cette partie, & demeurera ouvert comme *T* ; mais comme les bords, extrêmement amincis, seroient trop fragiles & pleins de bavures, il faut les lécher avec la flamme, pour les épaissir & les arrondir, ou même les reborder en dehors, en passant dessus le bout de la pince pointue très-légèrement.

Voulez-vous préparer le verre d'un *pese-liqueurs ?* Faites choix d'un tube bien cylindrique, qui ait environ un pied de longueur, dont le diamétre extérieur soit d'une ligne & demie à-peu-près, & qui n'ait pas beaucoup

d'épaisseur ; scellez-le par un bout ; chauffez-le à 3 ou 4 pouces du scellement, & refoulez la matiere, pour y souffler une boule comme *V*, qui ait un pouce de diametre ou un peu plus ; après cela coupez le tube en *u* dans la flamme, & laissez le bout se sceller ; chauffez ce bout scellé, & soufflez-y une autre boule beaucoup plus petite que l'autre, comme *u*, il ne vous restera plus qu'à couper la tige de longueur, & à chauffer l'orifice pour l'évaser un peu avec la pointe de la pince.

Vous ne trouverez aucune difficulté à plier un tube, même sans le sortir de la flamme, s'il est épais de verre, & que sa cavité soit étroite, pourvu cependant que vous ayez soin de l'amollir également tout au tour ; mais s'il est mince & un peu large en dedans, il l'applatira à l'endroit du coude : pour empêcher ce mauvais effet, vous le scellerez par un bout, & à mesure que vous le plierez, vous soufflerez un peu par l'autre, pour renfler la partie qui se sera applattie.

Quand les tubes sont fort gros, on empêche encore l'applatissement, en les

les rempliſſant avec du ſablon bien ſec, & en chauffant avec du charbon allumé, l'endroit où l'on veut faire la courbure : j'ai réuſſi pluſieurs fois à plier ainſi des tuyaux de verre, qui étoient plus gros que le doigt : il faut les chauffer lentement, & les laiſſer refroidir de même.

Il y a des cas où l'on a beſoin de ſouder deux tuyaux bout à bout l'un de l'autre, pour n'en faire qu'un ; il faut tâcher qu'ils ſoient tous deux d'un verre de la même qualité, vous en ſcellerez un par un côté *X*; vous préparerez les deux bouts qui doivent ſe joindre, en les chauffant l'un après l'autre & en les évaſant avec le bout de la pince, comme *Y*, *y*; enſuite prenant l'un avec la main gauche, & l'autre avec la droite, vous chaufferez en même-temps, les deux bouts évaſés & vous les appliquerez l'un contre l'autre, en appuyant de façon que la matiere ſe refoule un peu dans cet endroit ; puis ayant chauffé de nouveau cette partie tout autour, vous ſoufflerez par le bout qui eſt ouvert *z*, pour former un renflement ; & vous tirerez en même temps, afin que cet en-

droit renflé par le souffle prenne en s'alongeant de quelques lignes, un diametre égal au reste.

Lorsqu'en travaillant vous aurez besoin de couper un tube, il n'est pas nécessaire d'attendre qu'il soit refroidi, pour le pouvoir manier & y appliquer le tranchant ou l'angle de la lime, ce qui seroit fort incommode; il faut au contraire le chauffer, & le toucher avec le bout de la pince un peu mouillé à la bouche; il se cassera aussi-tôt dans cet endroit.

Le verre s'attache au fer qui est chauffé jusqu'à rougir, mais il s'en détache ensuite, si le métal ou le verre est fort épais: il demeurera attaché à un fil de fer menu, ou sur une lame de fer fort mince, que vous ferez chauffer à la lampe; &, pour l'y tenir commodément, vous pincerez le fer dans la tenette à boucle marquée *X*, *Pl. VI.*

Petit équipage d'Emailleur.

Si vous n'aviez affaire de la lampe d'Emailleur que pour de menues pieces, telles que la plupart de celles dont je viens de faire mention, & pour un travail de quelques quarts-d'heure, je vous proposerois un petit équipage peu embarrassant & d'une légere

dépense dont je fais usage, quand ce que j'ai à faire ne demande ni un grand feu, ni un feu de longue durée. Cet appareil, représenté par la *Fig.* 8, *Pl. VIII*, consiste en une lampe semblable, pour la forme à celle que j'ai décrite ci-dessus, mais capable seulement de contenir une ou deux onces d'huile : la cuvette de cette petite lampe porte en dessous une douille grosse comme le doigt & longue de 2 pouces ou environ, qui monte & descend à frottement dans un autre tuyau de 5 à 6 pouces de longueur, élevé perpendiculairement au milieu d'un bassin plat & oblong de fer-blanc, garni d'un petit rebord tout autour; par le moyen des deux tuyaux qui glissent l'un dans l'autre, on met la lampe à la hauteur qui convient.

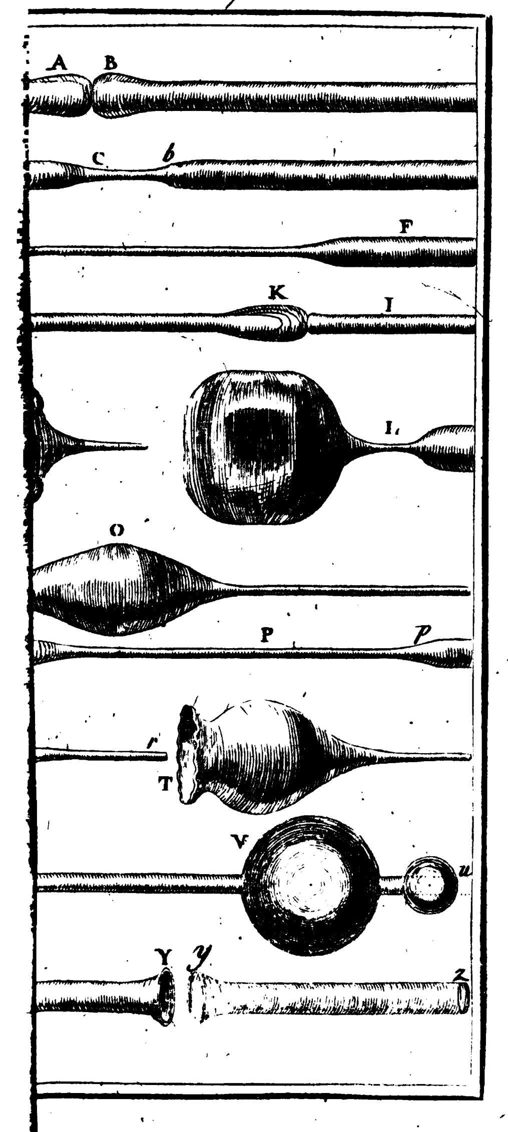
Au lieu d'un soufflet, c'est un Eolipyle de verre ou de métal qui anime la flamme, quand la mèche est allumée; il est posé au-dessus d'une petite lampe à esprit-de-vin, surmontée de trois consoles qui portent un cercle plat, ou de deux branches à ressort qui sont terminées par deux rosettes concaves, pour embrasser la boule

de ce petit vaiſſeau, comme celui qui ſert à répandre une vapeur odorante. Voyez dans la premiere leçon les *Avis* qui concernent la troiſieme Expérience, & les figures qui y ont rapport, *Tome II.*

Vous aurez ſoin que le bec de cet éolipyle n'ait qu'un très-petit trou, comme celui que pourroit faire la plus fine épingle; vous y ferez entrer de l'eau-de-vie ou bien de l'eſprit-de-vin mêlé avec moitié d'eau, & vous ne l'emplirez que juſqu'au tiers de ſa capacité. Voyez encore ſur cela les *Avis* ſur la premiere Leçon.

Enfin il faudra que la lampe à eſprit-de-vin, placée ſous l'éolipyle, n'ait qu'une très-petite mêche, compoſée de 5 ou 6 fils de coton fort menus, & que ſa flamme ne ſoit diſtante que de trois ou quatre lignes du fond de l'éolipyle.

Le baſſin de fer-blanc ſur lequel tout cela eſt établi, peut être lui-même attaché ſur une boîte de bois de noyer, garnie d'un tiroir, où l'on puiſſe renfermer les outils, & ce qui convient au ſervice de cet inſtrument.


A
B
C
b
F
K
I
L
O
P
p
r
T
V
u
Y
y
z

Globules de verre fondus à la lampe pour les angiscopes.

Avec une flamme animée par le souffle, non-seulement on amollit le verre, mais, quand on n'en prend qu'une petite quantité à-la-fois, on le fait couler, & il se met en petites gouttes très-rondes : si vous mouillez, par exemple, le bout d'une aiguille à coudre, & que vous y attachiez une parcelle de beau verre blanc, en la présentant au bord de la flamme, vous la ferez fondre, & elle prendra la forme d'un globule ; la même chose arrivera, si vous chauffez de la même maniere le bout d'un tube capillaire : ces globules de verre bien choisis (car il en faut faire plusieurs, pour en trouver un bon) & maniés par un homme adroit, font de très-bons microscopes, qui ne coûtent pas beaucoup, étant enchâssés dans des lames de métal fort minces, avec une très-petite ouverture : je ne connois personne qui ait mieux réussi dans ce genre de travail, que le R. P. la Torre, Bibliothécaire de S. M. le Roi des Deux-Siciles, & Correspondant de l'Académie Royale des Sciences ; je vous exhorte à lire un Ouvrage qu'il a pu-

blié en 1763 (*a*) sous ce titre : *Nuove Osservazioni, in torno la Storia Naturale* : non-seulement vous y trouverez un détail fort curieux de la maniere dont il façonne & emploie ses globules de verre, mais encore une suite de fort belles observations, que vous serez sans doute bien aise de répéter.

Maniere d'amollir le verre au fourneau.

La lampe de l'Emailleur n'est pas suffisante pour fondre ni même pour amollir de grosses pieces de verre : cependant il y a certains cas où le Physicien a grand besoin de savoir faire prendre une plus grande épaisseur à celui qui est trop mince, à courber celui qui est plan, &c. : par exemple, nous n'avons en France que le verre de la manufacture de S. Gobin, qui soit propre à faire les prismes, dont nous nous servons dans les expériences sur la lumiere ; mais les morceaux

(*a*) Cet Ouvrage avoit été annoncé quelques annés auparavant, par une Lettre imprimée en latin, & que ce Savant m'avoit fait l'honneur de m'adresser, avec quelques-uns de ces globules ; dont je regrette bien de n'en pouvoir faire usage moi-même, mes yeux ne pouvant plus se prêter à des observations aussi délicates.

de glace qu'on peut tirer de-là, n'ont que 5 à 6 lignes d'épaisseur & cela ne suffit pas. J'ai tenté bien des fois d'y faire faire des masses triangulaires de grandeur convenable, mais elles ont toujours été pleines de fils ou de bouillons ; je n'ai jamais pu en rien faire : feû M. Paris, privilégié du Roi pour les ouvrages d'Optique, me communiqua un jour, l'idée qui lui étoit venue d'amollir un morceau de glace ordinaire, mais bien choisi, de le laisser s'affaisser dans un moule, pour lui faire prendre la figure & l'épaisseur convenable ; j'avoue que je fis tout ce qu'il falloit pour l'en détourner : il me sembloit que, par ce moyen-là, on ne pouvoit avoir qu'une masse pleine de stries, & fort défectueuse ; heureusement cet ingénieux Artiste ne fut point assez touché de mes raisons, pour abandonner son dessein ; il l'exécuta, & après quelques tentatives qui n'eurent point un bon succès, il vint à bout de son entreprise, & il m'a fourni tant qu'il a vécu, de fort bons prismes, sous tels angles que j'ai voulu, & dont les faces avoient 12

à 15 lignes de largeur, & même davantage : il a laissé un fils & un neveu à qui l'on peut encore s'adresser pour en avoir. Voici comment on peut s'y prendre pour l'imiter.

Maniere de refondre la glace de miroir, pour faire des prismes.

Prenez un quarré de bois *A*, *Fig.* 9, qui ait 6 pouces de longueur, 3 de largeur & 18 lignes d'épaisseur ; divisez la largeur en deux parties égales par une ligne *BB*, que vous continuerez à retour d'équerre sur les deux côtés comme *B b*; coupez le bois en biseau en retranchant la partie *b c d* ; alors le morceau ainsi taillé sera un prisme triangulaire rectangle, surmonté d'un parallélipipede *e*.

Ayez une caisse de forte tôle *F*, de 9 pouces de longueur, 5 de largeur & 4 de profondeur, sans fond ni couvercle qui y tienne, qu'elle soit seulement garnie de quatre crochets *f*, *f*, &c. placez votre bois *A* de champ sur une table bien solide, & de maniere que son angle aigu *d*, soit en haut ; mettez la caisse de tôle par-dessus, & ayez soin que les espaces vuides soient à-peu-près égaux tout autour ; remplissez ces espaces avec du

ſable de Fondeur légèrement humecté avec de l'eau, (*a*) & battez-le bien par-deſſus, avec une palette de bois, afin de le bien preſſer, & de lui faire prendre conſiſtance. Cela étant fait, vous mettrez par-deſſus un couvercle de tôle, qui s'emboîtera ſur la caiſſe, & qui ſera retenu par les quatre crochets; vous retournerez cette caiſſe, & vous retirerez doucement le bois *A*, qui laiſſera dans le ſable un creux de même forme que lui, c'eſt-à-dire, comme *g h i k*, *Fig.* 10.

Vous adoſſerez contre le grand côté de ce creux, un morceau de glace brute *L*, de la longueur de *B B*, *Fig.* 9, & qui ait aſſez de largeur, pour remplir la partie *l i k*, lorſqu'elle viendra à s'amollir & à s'affaiſſer dans le moule. Vous en jugerez par l'épaiſſeur qu'aura ce morceau de verre; ſi cette épaiſſeur eſt le tiers de *l k*, il ſuffira que la hauteur *i h*, ſoit le double de cette dimenſion; car, ſuppoſez,

(*a*) C'eſt un ſable argilleux dont les Fondeurs ſe ſervent pour faire leurs moules; ceux de Paris le vont prendre à Fontenai-aux-Roſes, Village ſitué à deux lieues au ſud-oueſt de la Ville.

par exemple, que *l k* soit 18 lignes, si la glace descend de 6 en s'amollissant, elle remplira les deux espaces *i*, *m*, & si elle descend encore de 9 lignes, elle remplira les deux autres *n*, *o*; ainsi, quand elle aura descendu de 15 lignes, le verre sera au niveau de *l k*, & il lui restera encore 3 lignes, qui feront monter cette surface d'une ligne, ce qui est fort à propos; car cette partie a toujours besoin d'être usée plus que les autres, la matiere y étant moins pure qu'au-dessous.

Si vous manquez de sable, ou que vous ne sachiez pas vous en servir, comme les Fondeurs, vous pourrez faire votre moule d'une plaque de fer forgé, de deux bonnes lignes d'épaisseur, que vous plierez comme *g l i k*, & que vous fermerez par les bouts, avec deux pieces triangulaires de même matiere, en y réservant des tenons à queues d'arondes, que vous ferez entrer de côté & que vous arrêterez par des rivures, vous tiendrez la partie *i k*, assez large pour qu'elle puisse se rabattre en-dehors comme *K Z*, *Figure* 11, afin que le moule puisse se tenir debout, & un

peu incliné en dos de fauteuil, pour empêcher la glace de tomber en devant ; & comme le verre amolli pourroit s'attacher au fer, prévenez cet accident, en enduisant l'intérieur du moule d'une couche légère de blanc d'Espagne détrempé à l'eau.

Votre moule étant fait d'une maniere ou de l'autre & chargé d'un morceau de glace, comme je viens de le dire, il faut avoir un fourneau tout prêt, pour le chauffer ; vous le ferez faire en terre cuite, ayant un pied en quarré intérieurement & autant de hauteur, avec une forte grille dans le fond, & à chaque angle, une ouverture de 15 à 18 lignes de diametre, pour laisser un libre accès à l'air qui viendra par le cendrier : si vous n'êtes point à portée des ouvriers qui font ces sortes d'ouvrages, vous le construirez avec des briques communes, de la maniere suivante.

Les briques ont assez ordinairement 8 pouces de longueur, 4 de largeur, & 18 lignes d'épaisseur ; quand leurs dimensions seroient un peu différentes, vous pourrez toujours les employer comme je vais le dire.

Sur un plan ſolide, de niveau, & dans un lieu commode (*a*) arrangez 12 briques & une moitié, comme vous le voyez au-deſſous de la lettre *P*, *Figure* 12, & liez-les enſemble avec une légere couche de mortier composé de 2 parties de terre-glaiſe & d'une partie de ſable fin, bien mêlées & détrempées avec de l'eau : cette premiere aſſiſe ſera le fond du cendrier.

Bâtiſſez enſuite les parois avec 5 rangs de briques les uns ſur les autres, mais en plaçant toujours le milieu de chacune d'elles ſur la jonction des deux qui ſe trouvent deſſous : la ſeconde aſſiſe, par exemple, commencera au chiffre 7 par deux briques bout-à-bout ; le retour d'équerre au chiffre 1 encore par deux briques de ſuite, & pareillement ſur le troiſieme côté, en commençant au chiffre 3. Mais en bâtiſſant le quatrieme côté, il faut laiſſer un vuide *r ſ* de 6 pouces ; ainſi vous n'y emploierez que des briques

(*a*) J'appelle lieu commode, un endroit couvert comme un angard, ou bien un laboratoire où il y ait une cheminée avec un large manteau, afin qu'on n'ait rien à craindre de la vapeur du charbon.

dont vous aurez retranché une partie : à cette ſeconde aſſiſe, il n'y aura à gauche qu'un morceau fort court déſigné par la ligne 6 *q*, celui de la droite, 5 *p*, ſera plus long ; mais à la troiſieme aſſiſe, ce ſera le contraire.

Quand vous aurez ainſi élevé les parois de cette partie du fourneau qu'on nomme le cendrier, à la hauteur de 7 à 8 pouces, vous arrangerez deſſus des barreaux de fer 1, 2, 3, 4, 5, &c. & de 9 à 10 lignes en quarré, en laiſſant entr'eux des intervalles de demi-pouce : avec des morceaux de tuile & du mortier, vous mettrez la maçonnerie au niveau du fer ; après cela vous arrangerez ſur ces barreaux trois briques entieres *T*, *V*, *X*, & une moitié *Y*, comme il eſt repréſenté au-deſſus de la lettre *P*. Vous continuerez enſuite d'élever les parois du fourneau à la hauteur d'un pied ou 13 pouces, en obſervant de placer les briques comme je l'ai enſeigné d'abord, de maintenir les aſſiſes de niveau, par un emploi bien proportionné du mortier, & de conſerver les quatre côtés d'aplomb & d'équerre entr'eux. Si vous bâtiſſez ce four-

neau par terre, il faudra vous baisser beaucoup pour voir dedans & pour le servir ; il sera plus commode, etant élevé sur un massif de maçonnerie, de 14 à 15 pouces de hauteur, que vous ferez déborder de 3 ou 4 pouces tout autour. *Voyez la Fig.* 13.

Ne faites point usage de ce fourneau, que vous ne l'ayiez bien fait sécher auparavant & à petit feu d'abord ; vous commencerez par y entretenir, pendant quelques jours, un peu de braise allumée dans le cendrier ; après cela vous mettrez un plus grand feu dans le fourneau même, & vous le renouvellerez jusqu'à ce que vous n'en voyiez plus s'exhaler aucune vapeur. Il sera temps alors d'y placer votre moule avec le morceau de glace qu'il contient.

La place du moule est marquée par 4 lignes ponctuées, sur les briques *T*, *V*, *X*, *Y*, afin que les courants d'air qui viendront par les quatre coins du fond, ne le refroidissent point, & qu'il y ait autour de lui des espaces suffisants pour mettre du charbon : vous aurez l'attention de le chauffer bien lentement; car si le verre recevoit d'abord

une grande chaleur, il ne manqueroit pas de se casser; vous commencerez donc par échauffer un peu le fourneau, & ce qu'il contient, en ne mettant que de la braise allumée dans le cendrier; après cela vous allumerez quelques charbons dans le fourneau même, vous augmenterez ce feu peu à peu, & quand vous verrez que le verre commencera à rougir, vous couvrirez le moule avec une tuile que vous aurez bien fait chauffer auparavant, & vous arrangerez du charbon tout autour du moule, jusqu'à la hauteur de la tuile, & même par-dessus.

Vous découvrirez de temps en temps, pour voir en quel état est le morceau de verre; car, quand il sera entièrement affaissé, il ne faut pas le chauffer au delà; le sable ou le fer y pousseroient des vapeurs qui s'insinueroient dans sa substance, s'il devenoit liquide, & qui le gâteroient; mais il ne faut pas non plus le laisser se refroidir brusquement; vous ralentirez seulement le feu, en bouchant l'ouverture du cendrier, avec deux

briques mises de champ l'une sur l'autre avec un peu de mortier, & attachées de même contre sa paroi. Vous couvrirez aussi avec une plaque de fer, le haut du fourneau, après en avoir ôté un peu de charbon, s'il y en avoit encore beaucoup, & vous laisserez le reste se consumer lentement, & le tout se refroidir peu-à-peu.

Le lendemain vous retirerez le moule, vous en détacherez le morceau de verre, & s'il n'a point de défauts considérables, vous le travaillerez sur ses trois faces, & par les deux bouts, avec du grès & de l'eau, sur une plaque de fer bien droite; ayant soin de conformer les angles à un calibre que vous ferez avec une lame de métal. Si le prisme doit être rectangle, par exemple, votre calibre sera entaillé par deux angles, l'un de 90, & l'autre de 45 degrés, *Fig.* 14.

Après cette premiere ébauche, vous laverez bien votre morceau de verre, afin qu'il n'y reste aucune parcelle de grès; & vous continuerez de le travailler sur une plaque de cuivre, avec

avec du ſablon & de l'eau : cette eſpèce de baſſin doit être bien dreſſé à la régle ; & pour mieux faire encore, vous en aurez deux, que vous uſerez l'un ſur l'autre avec du ſablon & de l'eau ; & quand ils auront ſervi un certain temps à des ouvrages plats, & que vous aurez lieu de croire qu'ils ſe feront un peu creuſés au milieu, vous les redreſſerez de la même maniere.

Vous doucirez les trois faces de votre priſme avec de l'émeril fin & de l'eau, comme je l'ai dit à l'occaſion des verres lenticulaires, & vous finirez par les polir, en les frottant ſur le feutre avec de la potée rouge détrempée à l'eau, & enſuite avec la potée d'étain à ſec pour donner le dernier coup.

Les deux faces triangulaires des bouts, n'ont pas beſoin d'être ni doucies ni polies, parce qu'elles ſeront couvertes par la garniture de cuivre qu'on y attache avec du maſtic ; mais il faut, dès la premiere ébauche, y faire un biſeau tout autour, afin que le priſme gliſſe mieux ſur le baſſin & ſur le poliſſoir, & que les

angles ne soient pas sujets à s'écorner, comme cela pourroit arriver, s'ils étoient vifs.

Glaces courbées pour faire des lentilles creuses, ou des miroirs convexes & concaves.

Nous avons besoin pour les expériences de Dioptique, & pour rassembler les rayons du soleil, de lentilles de verre qui soient creuses, pour les remplir avec des liqueurs transparentes : on les peut faire avec ces verres courbes dont les Horlogers couvrent les cadrans des pendules, & on en trouve tout préparés chez eux, ou chez les Miroitiers qui les leur vendent; mais s'ils n'en avoient pas qui vous convinssent, vous les pourrez courber vous-même, dans le fourneau qui vous aura servi à faire des prismes.

Ayez une demi-lentille, c'est-à-dire, un morceau de bois ou de métal arrondi circulairement, convexe seulement d'un côté, & un peu plus grand que le morceau de verre que vous avez dessein de courber : entourez-le d'un cercle de tôle d'un pouce $\frac{1}{2}$ ou deux pouces de hauteur, & placez-le à plat sur une table, ayant sa face convexe en haut; remplissez le cercle avec du sable de Fondeur un peu

humide, & battez-le fortement, afin qu'il s'affermiſſe, & que le modèle y forme bien ſon empreinte. Mettez par-deſſus le ſable, un couvercle de tôle qui emboîte le cercle, en y entrant un peu à force, ou bien il y aura trois ou quatre crochets pour l'arrêter; retournez-le tout, & enlevez doucement le modèle, il vous reſtera dans le ſable, un creux, qui ſera le moule dont vous avez beſoin, & que vous laiſſerez bien ſécher.

Il ſeroit encore mieux d'avoir ce moule en fer, & vous l'aurez aiſément en envoyant le modèle à quelqu'endroit où l'on travaille en fer coulé, ou bien en profitant de l'occaſion que nous en offrent aſſez ſouvent, ces ouvriers qui courent les campagnes pour refondre les marmites de fer. Si vous avez un baſſin de cette eſpèce, vous rendrez ſa cavité unie & plus réguliere, en la frottant avec une demi lentille de plomb, du grès & de l'eau, comme je l'ai enſeigné ci-devant en parlant des baſſins pour travailler les verres.

De quelque maniere que votre moule ait été préparé, vous placerez

dedans, un morceau de glace de miroir poli des deux côtés, & arrondi circulairement, mais un peu plus petit que le moule, *Fig.* 15, & vous le mettrez au fond du fourneau; mais comme le verre, en s'amollissant, pourroit s'attacher au fer qui deviendra rouge, il faut prendre la précaution que j'ai indiquée ci-dessus, en enduisant la veille l'intérieur du moule avec du tripoli ou du blanc d'Espagne, ou de l'ocre détrempé à l'eau, il suffira que vous en mettiez une couche bien égale avec un pinceau.

Il faut encore prendre quelque précaution, pour empêcher que le charbon ne tombe sur le morceau de verre quand il sera au feu: vous pourrez entourer le moule d'une chemise de tôle forte, dont le bord excede le sien de deux ou trois pouces, afin qu'on puisse le couvrir d'une plaque de même matiere, garnie d'un bouton par où on puisse la saisir avec une pince, pour l'enlever de temps-en-temps.

Si vous faisiez un fourneau exprès, vous y pratiqueriez à niveau des briques qui sont sur la grille, une fenêtre semblable à l'ouverture du cen-

drier, avec une piece de terre cuite, pour la fermer ; alors vous couvrirez le moule avec une mouffle de terre cuite, qu'on trouve toute faite chez les marchands de Fourneaux, & en ouvrant la fenêtre, vous verriez sous la mouffle en quel état est votre glace dans le moule.

Il faut encore ici chauffer bien lentement, comme je l'ai dit plus haut à l'occasion du prisme, & soit que vous puissiez regarder par le côté ou par en-haut, quand le feu sera dans toute sa force, il faut être attentif au moment où la piece de verre sera tout-à-fait affaissée dans le moule ; si vous cessez à propos de la chauffer, elle ne perdra point son poli, & vous pourrez vous en servir sans la travailler, quand elle sera sortie du moule ; si, au contraire, elle a eu plus chaud qu'il n'étoit nécessaire pour la courber, elle sera dépolie en certains endroits de sa surface, & vous serez obligé de la redoucir & de refaire son poli. Il faudra encore modérer le feu, & laisser refroidir le verre dans le fourneau & tres-lentement, en suivant le même procédé que j'ai enseigné plus haut.

Quand vous aurez courbé dans le même moule deux morceaux de glace de la maniere que je viens de le dire, & que vous aurez réparé leurs défauts, si elles en ont contracté dans le fourneau, vous en arrondirez les bords, & vous les rendrez bien égaux en diametre, après quoi vous applanirez ces mêmes bords du côté de la concavité, en les usant & en les doucissant sur un bassin plat, afin qu'étant placés l'un sur l'autre, ils se joignent bien. Quand vos deux verres seront en cet état, vous les plongerez tous deux dans un vaisseau un peu creux & rempli d'eau bien claire, vous les joindrez l'un à l'autre & vous les enléverez avec le volume d'eau qu'ils renfermeront entr'eux, le poids de l'air extérieur suffira pour les contenir; il y a plus, c'est que si vous les laissez ainsi joints jusqu'au lendemain, vous ne pourrez les séparer qu'en les plongeant dans de l'eau un peu plus que tiede.

Dans un fourneau dont l'intérieur n'a qu'un pied en quarré intérieurement, on ne peut guere courber que des verres de 7 à 8 pouces de diame-

tre; si les morceaux de glace tout arrondis n'avoient que 12 à 13 pouces, on pourroit encore en venir à bout avec le feu de charbon, & un fourneau construit comme celui dont il a été question jusqu'à présent, mais plus grand à proportion; si on le faisoit exprès, il faudroit qu'il eût, comme je l'ai dit, une fenêtre par-devant, qui pût s'ouvrir & se fermer, & une grande mouffle, qu'on pût charger de charbon; il faudroit aussi que le haut pût se couvrir avec une plaque de fer coulé, semblable à celles des Chapeliers, afin qu'il restât du jour aux quatre coins, pour laisser des passages aux courants d'air qui viennent du cendrier, & qui donnent l'activité au feu: au lieu de cette plaque on peut avoir un dôme de terre cuite percé de plusieurs trous ronds avec des bouchons de pareille matiere, que l'on ôte ou que l'on remet en place, suivant le degré de chaleur qu'on veut donner au fourneau.

Les verres, grands ou petits, que l'on courbe ainsi dans des moules, sont sujets à se rider par les bords, quand la courbure est grande par rapport au

diametre; si celui-ci, par exemple, est de 12 à 13 pouces, celle-là ne doit guere avoir moins que 30 pouces de rayon.

Quand les glaces, ainsi courbées, ont gardé leur poli, ou qu'on le leur a rendu en les retravaillant, elles sont très-bonnes à faire des miroirs concaves & convexes, mais l'embarras est de les mettre au tain : pour comprendre d'où vient cette difficulté, il faut savoir comment on étame les miroirs ordinaires, qui sont plans. On a de ces feuilles d'étain battu dont j'ai déjà parlé plusieurs fois, il y en a de plus épaisses pour les grands miroirs, & de plus minces pour les petits; on en coupe un morceau, un peu plus grand que la glace, on l'étend sur une table fort unie & de niveau, & l'on prend soin qu'il n'y ait aucune ride, aucun trou; on verse dessus du mercure bien net, & avec une patte de lievre on le promene sur toute la feuille d'étain pour l'*aviver*, c'est-à-dire, pour y faire prendre le mercure; on en verse tout de suite une plus grande quantité, de sorte qu'il y en a environ une ligne d'épaisseur sur l'étain,

Manieres de mettre au tain les glaces courbes.

sans

ſans qu'il ſe répande par les bords : la glace étant bien eſſuyée, on la gliſſe à la faveur du mercure, peu-à-peu ſur la feuille d'étain, juſqu'à ce qu'elle la couvre entierement, & l'on fait pencher la table un peu, afin que le ſuperflu du mercure puiſſe s'ecouler, (bien entendu que cette table eſt rebordée de maniere que le mercure ne peut pas tomber par terre,) & l'on charge la glace avec des poids : le lendemain on les ôte, & la feuille d'étain tient au verre, avec un léger enduit de mercure, qui en fait un miroir.

Pour que la feuille d'étain avivée de mercure, s'attache au verre, il faut, comme vous voyez, qu'elle ſoit étendue ſur une ſurface conforme à la ſienne, & qu'elle s'y applique ſans qu'il reſte aucune lame d'air interpoſée : quand le verre n'a que 3 ou 4 pouces d'étendue, on en vient à bout aiſément en préparant la feuille d'étain dans le baſſin même où le verre a été travaillé ; comme le mercure s'acumule ſur l'étain, on tient le baſſin creux un peu penché, tandis qu'on fait gliſſer le verre, juſqu'à ce qu'il ſoit au

milieu ; après quoi on renverse le tout sur un support qui ne porte que contre le verre, le superflu du mercure s'égoutte, & le bassin, par son poids, presse la feuille & la contient, jusqu'à ce qu'elle soit bien attachée. *Voyez la Fig.* 16. qui représente la coupe de cet appareil. Si le verre est concave, c'est sur la surface convexe où il a été travaillé, qu'on étend & qu'on avive la feuille d'étain, & quand le verre est appliqué dessus, on le charge, afin que le mercure s'égoutte & que l'étamage se séche.

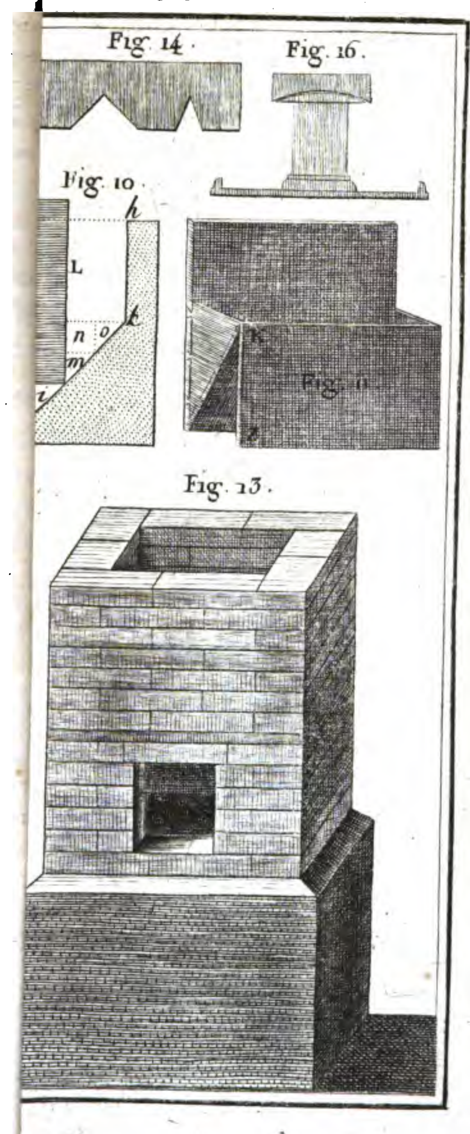
Mais en procédant ainsi, on ne réussit pas si aisément avec des glaces courbes, (concaves ou convexes,) dès qu'elles ont seulement un pied de diametre. Dans un voyage que je fis à Londres, en 1734, le Docteur Desaguilliers me procura la connoissance d'un Miroitier qui me fit confidence de la façon dont il s'y prenoit pour mettre au teint ces sortes de miroirs : & qui me montra son appareil ; vous pouvez voir ce que j'en ai dit dans les Leçons de Physique, *Tome IV*, *pag.* 240. Nos ouvriers ne s'y prennent pas de même ; ils font un moule de plâ-

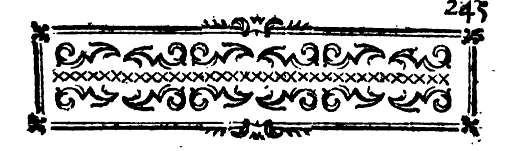
tre fin, ſur le verre même qu'ils veulent étamer; & quand il eſt ſec, ils étendent la feuille d'étain deſſus, l'avivent, & y font gliſſer le verre comme je l'ai dit ci-devant: quand c'eſt pour étamer la concavité, ils étendent de même la feuille d'étain ſur le moule convexe, ils l'arrêtent par les bords avec un peu de colle, ils l'avivent, & la ſurface convexe du verre étant appuyée ſur un ſac rempli de ſablon, ils verſent dans ſa concavité un peu de mercure, placent le moule avec ſa feuille d'etain deſſus & renverſent le tout, c'eſt-à-dire, que le ſac plein de ſablon ſert alors de poids pour charger le verre & l'appuyer ſur le moule tandis que le mercure s'égoutte.

M. de Bernieres, qui prépare & fait commerce de ces ſortes de miroirs, les met au teint avec un amalgame dont il s'eſt reſervé le ſecret pendant ſa vie, (car il l'a dépoſé au Secrétariat de l'Académie, pour être rendu public après ſa mort;) j'en ai vu chez lui pluſieurs qui faiſoient un bon effet; mais la feuille d'étain avivée de mercure, me paroît uu étamage encore plus ſolide.

J'ai étamé moi-même autrefois des vaisseaux de verre intérieurement, avec un amalgame d'étain de glace & de mercure ; c'est de cette façon que les Allemands mettent au teint, ces boules de verre, qui ont l'air d'argent bruni, & d'autres qui paroissent dorées ; la différence de celles-ci aux autres, vient de ce qu'elles sont soufflées avec du verre jaune. Je dirai, dans le second Chapitre de la seconde Partie, comment on compose cet amalgame, & de quelle maniere on l'emploie.




Fig. 14.
Fig. 16.
Fig. 10.
h
L
k
n
o
m
i
K
Z
Fig. 13.



SECONDE PARTIE.

Sur le choix des Drogues ſimples, & ſur la maniere de préparer celles qui doivent être compoſées.

LES DROGUES SIMPLES, à proprement parler; ſont celles que nous recevons immédiatement des mains de la Nature, & ſur leſquelles l'Art ne s'eſt point encore exercé: cependant ſous cette dénomination, on comprend bien des ſubſtances, que l'on a déjà travaillées, ſoit pour les rendre plus pures, en leur enlevant ce qu'elles ont d'étranger, ſoit même pour changer par quelque addition, leurs qualités naturelles, & les rendre par-là propres à certains uſages; c'eſt dans un ſens encore bien plus étendu que j'emploie ici le nom de *Drogue ſimple;* je vous donne généralement comme tel, tout ce qui ſe vend communé-

ment, & sans être commandé d'avance, dans les boutiques des Apoticaires ou des Droguistes, & je n'en exclus que ce que vous serez obligé de composer vous-même ou de faire composer exprès pour vos expériences : je suivrai l'ordre alphabétique, afin que vous puissiez trouver plus aisément les articles auxquels vous aurez affaire.



CHAPITRE PREMIER.

Indication des Drogues simples dont il faut se pourvoir pour préparer les Expériences.

Aimans.

L'AIMANT, tel qu'il le faut aux Physiciens, n'est point un objet de commerce réglé & constant, c'est-à-dire, qu'il n'y a point de Négociant ni d'Artiste à qui l'on puisse s'adresser en tout temps ni à coup sûr pour s'en pourvoir; il y a un certain nombre d'aimans répandus dans les cabinets des curieux & des savans, qui changent de mains de temps-en temps; les voyageurs qui vont aux grandes Indes, les Pélerins qui viennent d'Espagne, les Ouvriers qui fouillent les mines de fer & celles de cuivre en différens Pays, nous en procurent de nouveaux; quelques Ouvriers en instrumens de Mathématiques s'appliquent par fois à monter ces pierres, & quand ils réussissent, & qu'ils se font par-là

X iv

une réputation, leurs boutiques deviennent comme autant de dépôts où l'on s'adreſſe tant pour les vendre que pour les acheter ; tels ont été à Paris le célebre Buterfield, & Pierre le Maire, qui eſt mort depuis quelques années ; je ne connois actuellement perſonne ici, qui les ait remplacés à cet égard ; cependant je crois qu'on pourroit encore trouver quelques pierres d'aimant ſur le quai de l'Horloge du Palais, chez les Ouvriers du même corps.

Quant aux aimans bruts, vous en trouverez des morceaux chez quelques Epiciers Droguiſtes, parce que les Apoticaires en emploient comme déterſifs dans certains emplâtres. Portez avec vous de la limaille de fer, que vous répandrez ſur chaque morceau, & accommodez-vous de celle où elle s'attachera en plus grande quantité, & où elle vous fera appercevoir des poles en formant des filets qui s'épanouiſſent.

Les pierres d'aimant n'ont point de prix fixe ; on les eſtime à proportion de leur bonté, & ce ne ſont point les plus groſſes qui ſont ordinaire-

ment les plus estimables ; elles le sont davantage, lorsque avec un volume médiocre, elles contractent une grande adhésion avec le portant qui est de fer & qui s'attache aux armures : ne soyez point la dupe de cette phrase tant usitée parmi ceux qui vantent les aimans, *celui-ci porte* 15 *fois*, 20 *fois son poids* ; c'est un effet qui n'est point rare dans les petites pierres, mais vous pouvez regarder comme un bon aimant, celui qui pese une livre ou une livre & demie, & qui retient un poids de 18 à 20 livres attaché à son portant, comme j'en faisois vendre de temps-en-temps à Pierre le Maire, j'étois convenu avec lui qu'on lui paieroit pour ceux de cette qualité, autant de louis d'or qu'ils porteroient de livres attachées à leur armure, & cette convention a tenu jusqu'à son décès.

Vous remarquerez encore, que les aimans naturels, qui n'ont rien de fort extraordinaire, ont dû baisser de prix depuis qu'on est parvenu à en faire d'artificiels, qui sont d'une force énorme, & qui communiquent la vertu magnétique d'une maniere supérieure.

Aloës Pitte.

L'ALOES est une plante graſſe qui croît dans l'Inde & dans pluſieurs autres pays chauds, les feuilles ſont prodigieuſement longues & épaiſſes ; on en tire des fibres, qui, étant ſimples, ne ſont pas ſujettes à ſe tordre ni à ſe détorde, comme toutes les autres qui ſont filées, c'eſt ce qu'on appelle *fil de Pitte* ; il eſt très-propre à tenir un corps grave d'un poids médiocre, à une hauteur déterminée ; un Phyſicien qui a des expériences à faire ſur la longueur du pendule, doit préférer ce fil à tout autre ; mais les Aloës qu'on éleve en Europe, ne viennent point aſſez grands pour nous en former de bien longs, qui ſoient d'une ſeule piece ; il faut s'en pourvoir par le moyen de quelque voyageur qui aille aux Indes dans l'intention d'en revenir.

Alun.

L'ALUN dont nous faiſons uſage dans nos expériences, eſt celui que les Droguiſtes vendent ſous le nom d'*Alun de roche*, apparemment parce

qu'il eſt cryſtaliſé en groſſes maſſes, qui ont l'apparence du cryſtal de roche lorſqu'il eſt brut. C'eſt une marchandiſe très-commune & à bon marché.

Ambre, *Succin* ou *Karabé*.

LA matiere qui eſt connue ſous ces différens noms, eſt un bitume tranſparent, tantôt jaune, tantôt preſque blanc, il nous ſert dans les vernis gras, & pour cet uſage, vous l'acheterez en petits fragmens chez les Droguiſtes ou chez les *Bemblotiers* qui le travaillent pour en faire des grains de colliers, de chapelets & autres menus ouvrages, & qui en vendent les recoupes à la livre.

Nous nous en ſervons encore dans les expériences électriques: alors il faut tâcher d'en avoir des morceaux un peu grands & d'une figure qui les rende propres à être frottés aiſément; on en faiſoit autrefois des manches de couteau & de fourchettes, des deſſus de tabatieres, & autres bijoux; cela eſt fort caſuel: en faiſant chercher chez les Brocanteurs, on en peut trouver à bon compte des frag-

mens, qui seront encore d'usage pour un Physicien.

Antimoine.

ANTIMOINE est un minéral que vous unirez au fer par la fusion, pour en faire une masse qui étincelle sous la lime, comme je l'enseignerai dans le Chapitre suivant : vous pourrez vous servir encore de son régule dans la composition du métal blanc pour les miroirs, &c. on en trouve tres communément chez les Droguistes, il faut le choisir bien brillant, ayant toute sa masse composée de belles aiguilles couchées à côté les unes des autres, & non interrompues par des substances étrangeres.

Arsenic.

IL faut demander de l'Arsenic blanc chez un Apoticaire bien assorti ; il ne doit vous vendre cette drogue que quand vous vous serez fait connoître, & vous devez la tenir fermée sous la clef, parce qu'elle est dangereuse, & ne l'employer qu'avec certaines précautions, dont je parlerai par la suite.

Asphalte.

L'ASPHALTE est un bitume qui nous vient d'Egypte, il est devenu plus commun en France depuis qu'on en a trouvé en Suisse & en Alsace; vous choisirez celui qui sera le plus dur & le plus sec.

Basilic.

QUAND on électrise une plante dans l'obscurité, on fait naître au bout de ses feuilles de petites aigrettes lumineuses qui font un très-joli spectacle : je n'en connois pas qui réussisse mieux que celle qu'on nomme Basilic, elle est très-commune, parce qu'elle a un parfum très-agréable; choisissez de préférence celle qui est de la moyenne grandeur, & au lieu de la tenir dans un pot de terre ou de fayence, mettez-la pour l'électriser, dans une petite caisse de fer-blanc, ou bien faites arriver la vertu électrique à la plante par quelque conducteur métallique.

Belemnite.

J'AI cité, dans les Leçons de

Phyqque la Belemnite au rang des matieres qui deviennent phosphores, quand on la prépare comme la pierre de Bologne : les Naturalistes ne sont point d'accord entr'eux sur la nature ni sur l'origine de cette production, qui est fossile ; mais comme elle est très-commune & qu'elle a des caracteres remarquables, elle se trouve en grande quantité dans les Cabinets de tous les Curieux d'Histoire Naturelle ; pour le peu que vous en connoissiez quelqu'un, vous en obtiendrez aisément.

Bismuth ou *Etain de glace.*

Ce demi-métal est fort pesant, il s'unit aisément par la fusion avec l'étain, le plomb, l'argent, & il facilite leur amalgame avec le mercure ; il faut choisir celui qui, étant cassé, fait voir beaucoup de molécules de figures cubiques & brillantes.

Bistre.

Le Bistre est la suie de cheminée la plus dure & la plus luisante, que les marchands de couleur préparent en la broyant, en la tamisant, & en

la détrempant avec de l'eau un peu gommée, pour la mettre en petits pains.

Blanc de Plomb.

VOYEZ *Céruse* ci-après.

Bois de Bresil.

DEMANDEZ chez les Droguistes, le bois de Bresil de Fernambouc; il est ordinairement haché en copeaux, voyez s'ils sont d'un rouge bien vif, & si, étant mâchés, ils laissent dans la bouche un goût douceâtre.

Bois de Campeche ou *Bois d'Inde.*

CHOISISSEZ le plus haut en couleur.

Bois Néphrétique.

ADRESSEZ-VOUS, pour avoir des copeaux de ce bois, à un Marchand bien assorti, & de bonne foi; car comme on fait peu d'usage de ce bois, tous les Droguistes n'en ont point, & y substituent quelquefois l'aubier du Gayac; le véritable bois néphrétique est fort pesant, d'un jaune pâle, d'un goût âcre & amer: & s'il

eſt faux, ſa teinture ne produira pas l'effet ſingulier que le Phyſicien y cherche.

Bois pétrifié.

Le bois vraiment pétrifié eſt celui qui eſt intimement pénétré par un ſuc pierreux; ſon poids, ſa dureté, ſa couleur varient ſuivant la nature de ce ſuc dont il eſt imprégné; il faut choiſir les morceaux qui ont conſervé l'apparence du bois, où l'on remarque les nœuds & l'arrangement des fibres ligneuſes : on trouve du bois pétrifié dans une infinité d'endroits, & nommément dans les environs de Paris, du côté de Marly; on en trouve auſſi auprès d'Etampes, à Haute-Fontaine près de Soiſſons, à Mary & à Liſy près de Meaux, &c. ainſi cela n'eſt ni rare ni d'un grand prix, à moins qu'il ne s'y joigne quelque accident ſingulier : vous en trouverez aiſément chez les Brocanteurs qui achetent & vendent pour les Cabinets d'Hiſtoire Naturelle, ſi communs aujourd'hui, ou ſi vous connoiſſez quelque amateur qui en ait, il ne vous en refuſera pas des échantillons.

Borax.

Borax.

LE Borax eſt une matiere ſaline, que les Hollandois vendent tout purifié à nos marchands Droguiſtes ; il eſt blanc & tranſparent, à-peu-près comme l'alun de roche ; il eſt compoſé de cryſtaux à ſix pans tronqués par les deux bouts ; il eſt d'une ſaveur âcre & piquante ; & quand on le met ſur des charbons ardens, il rend d'abord une odeur qui n'eſt point déſagréable & qui finit par être urineuſe.

Buffle.

IL ne s'agit ici que de la peau de l'animal qui porte ce nom, & qui eſt une eſpèce de bœuf : cette peau paſſée à l'huile, conſerve une grande flexibilité avec beaucoup d'épaiſſeur ; elle ſert principalement à faire les ceinturons & banderoles des ſoldats ; adreſſez-vous aux Ceinturonniers pour en avoir des morceaux : vous choiſirez ceux qui ſont le moins chanvreux, & d'une conſiſtance la plus égale.

Camphre.

LE Camphre eſt une réſine végétale très-volatile & très-inflammable ; nous l'employons avec la poudre à canon, pour en faciliter l'inflammation par le feu électrique ; il faut prendre pour cela le camphre purifié qu'on tire de Hollande.

Carmin.

LE Carmin eſt une fécule très-fine, qu'on tire de la Cochenille ; les Marchands de couleurs le vendent tout préparé, il y en a de différens prix ſuivant le degré de beauté.

Cendres bleues.

C'EST une poudre fine, que l'on prépare en broyant une pierre très-tendre qui ſe trouve communément dans les mines de cuivre ; il y en a de différentes nuances, depuis le bleu céleſte juſqu'au vert, on ne l'emploie qu'en détrempe.

Céruſe ou *Blanc de Plomb.*

C'EST une eſpèce de rouille de plomb, excitée par la vapeur du vinai-

gre : vous en trouverez chez tous les Marchands de couleurs : cette matiere vous servira non-seulement à peindre en blanc, mais aussi à donner du corps aux couleurs qui sont transparentes : vous mettrez une différence entre le blanc de plomb & la céruse, celle-ci est un mêlange de blanc de plomb avec de la craie ; elle se vend moins chere que le blanc de plomb pur.

Chamois.

LA peau de cet animal, passée à l'huile, nous sert dans bien des occasions, & sur-tout dans les expériences qui se font avec la machine pneumatique : vous en trouverez à vendre chez tous les ouvriers qui en font des bas, des gants, des culottes, &c. ou chez les Marchands qui les leur vendent & qui en tiennent magazin : choisissez celles qui sont bien souples, d'une égale épaisseur dans toute leur étendue, qui ne sont point trop spongieuses & qui ne sont point trouées.

Chaux vive.

VOUS choisirez la chaux vive en

gros morceaux, & la plus nouvelle que vous pourrez avoir ; & si vous êtes obligé de la garder quelque temps avant de vous en servir, vous la tiendrez enfermée dans des vaisseaux clos, bien secs, ou sous la cendre ; car si vous la laissez exposée au contact de l'air, elle en prendra l'humidité, & elle s'éteindra peu-à-peu.

Cinabre ou *Vermillon.*

C'EST sous le dernier de ces deux noms qu'il faut demander cette couleur chez les Marchands, & choisir celle qui paroîtra la plus éclatante.

Cire des Abeilles.

SI l'emploi que vous voulez faire de cette cire, exige qu'elle soit bien pure, vous demanderez chez les marchands Ciriers, de la cire *vierge* ; elle est en pains ronds de deux ou trois lignes d'épaisseur, & de trois à quatre pouces de diametre, vous en mâcherez un peu pour éprouver si elle ne sent pas le suif, & si elle ne s'attache point aux dents.

Cire d'Espagne.

Nous nous servons de cire à cacheter (vulgairement appellée *Cire d'Espagne*) dans plusieurs expériences d'électricité; il faut, pour bien faire, la commander exprès aux Marchands qui la préparent, non-seulement parce qu'il la faut en bâtons plus gros & plus longs, que ceux qui servent à cacheter les lettres, mais encore, parce qu'il la faut plus dure & plus seche, & que la dose de gomme lacque y soit plus forte qu'elle ne l'est pour l'ordinaire; je la demande rouge le plus souvent, cependant j'en ai aussi des bâtons en noir.

Cobalt.

La mine de Cobalt est un minéral fort pesant, d'une couleur grise plus ou moins brillante, d'un grain fin, compact & serré; la plus belle se trouve dans les mines de Saxe, où on la travaille pour en tirer le beau bleu; il est sévérement défendu d'en faire sortir du pays, c'est pourquoi il vous sera difficile d'en trouver chez les Droguistes; ils vous en offriront ce-

transſparente, inſipide au goût & à l'odorat, & la garder dans un lieu ſec.

Copal.

CE qu'on nomme vulgairement & improprement *gomme copal*, eſt une vraie réſine, qu'on emploie dans les vernis gras avec le ſuccin : il y en a de deux ſortes; l'une vient des pays Orientaux, elle eſt rare; l'autre qui eſt plus commune & moins chere, nous vient de la Nouvelle-Eſpagne; il faut choiſir celle qui eſt en plus gros morceaux, dure, luiſante & tranſparente, & qui n'a que très-peu de couleur.

Eau de Fleurs d'Orange.

SI vous l'achetez toute faite, prenez garde ſi elle n'a point un mauvais goût de feu ou de rance; c'eſt une bonne marque, ſi vous voyez nager deſſus des petites gouttes d'huile eſſentielle, & ſi le flacon de verre qui contient cette liqueur, paroît comme gras en dedans: ſi vous la faites vous-même, je dirai ci-après en quel état vous devez prendre la fleur, & comment il faut la diſtiller.

Eau-de-vie.

Eau-de-vie.

L'EAU-DE-VIE la plus inflammable est celle que vous devez rechercher pour les expériences; si vous en faites quelque provision, il faut l'essayer auparavant, & voir si elle prend feu aisément, étant froide: si, en la goûtant, vous y trouvez un goût piquant, qui lui soit étranger, défiez-vous-en; c'est une marque assez certaine qu'on a voulu déguiser, par l'addition de quelque drogue, l'affoiblissement qu'on y a causé en y mêlant de l'eau.

Eau-forte.

L'EAU-FORTE qu'on emploie communément dans les Arts, ne differe point essentiellement de l'esprit-de-nitre, mais elle est faite ordinairement avec moins de soin; elle est plus foible que lui, & assez souvent elle contient des impuretés ou des matieres étrangeres qui pourroient nuire au succès de vos expériences; je vous conseille de vous en tenir à l'esprit-de-nitre, fait en moindre quantité & avec plus d'attention, sauf à l'affoi-

blir avec de l'eau bien pure, dans les cas où il seroit trop fort.

Émeril.

L'EMERIL est une mine de fer très-réfractaire : ce n'est point pour en tirer ce métal qu'on l'exploite; c'est parce qu'étant broyée, elle devient une poudre très-dure, & capable par-là d'user & de polir des matieres sur lesquelles l'acier ne pourroit point mordre : les Clincaillers qui en font commerce, en ont de différents degrés de finesse ; il faut s'en pourvoir suivant l'usage qu'on en veut faire.

Esprit de Lavande.

ON DIT plus communément *Eau de Lavande*, quoique ce soit de l'esprit-de-vin chargé de l'huile essentielle de cette plante : on doit dire la même chose de l'eau de thim, de romarin, de mélice, &c, quand ces aromates sont distillés à l'eau-de-vie : si vous achetez ces liqueurs, rebutez celles qui sentiront le goût de feu, dont le parfum sera peu exalté, & qui auront un œil louche ; je dirai ci-après com-

ment on fait ces ſortes de diſtillations.

Eſprit-de-Nitre.

IL FAUT diſtinguer deux ſortes d'eſprits-de-nitre : l'un plus commun, moins déflegmé, & moins cher, dont vous ferez le plus d'uſage ; l'autre, qu'on appelle eſprit-de-nitre *fumant*, qui fume en effet quand on l'expoſe à l'air, qui a une couleur citrine, & qui ne vous ſervira que pour enflammer les huiles eſſentielles des plantes. Pour avoir ce dernier, il faut vous adreſſer à un bon Artiſte, & lui recommander d'y mêler quelques gouttes d'huile de vitriol concentrée : vous tiendrez ces deux eſprits dans des flacons de verre bien fermés, avec des bouchons de même matiere, autour deſquels vous mettrez encore un cordon de cire molle, & pardeſſus, un morceau de cuir de gant que vous lierez au cou du flacon, de peur que la vapeur de l'acide nitreux ne faſſe ſauter le bouchon. Vous aurez encore l'attention de tenir ces drogues, ainſi que toutes celles qui ſont dangereuſes, dans un lieu fermé à clef.

Esprit de sel Marin.

DEMANDEZ cette liqueur à un Chimiste, & recommandez-lui de tirer cet esprit par l'intermède de l'acide vitriolique ; s'il est fait ainsi, il doit fumer en prenant l'air : gardez-le dans un flacon dont le bouchon soit de verre & bien ajusté.

Esprit de Térébenthine.

L'ESPRIT de Térébenthine, qu'on nomme *Eau de Raze* en Italie & en Provence, est l'huile essentielle tirée par distillation de la térébenthine du pin : tous les Epiciers-Droguistes & les Marchands de couleurs en ont dans leurs magasins ; il faut choisir cette liqueur bien claire, bien sèche, c'est-à-dire, très-volatile, & qui ne soit point gluante, quand on la touche : elle est très-inflammable ; il faut prendre garde d'en approcher de trop près avec la flamme.

Esprit-de-vin.

QUAND vous choisirez de l'esprit-de-vin chez les Distillateurs ou chez les Marchands qui en font com-

merce, voyez s'il eſt bien inflammable & bien pur. Vous en mettrez dans une cuiller d'argent, & vous verrez s'il prend feu fort aiſément, & ſi lorſqu'il ceſſe de brûler, il ne reſte qu'une très-petite quantité de flegme. Verſez-en un peu dans un verre à boire, & par-deſſus, un peu d'eau bien nette; s'il blanchit, s'il devient laiteux, c'eſt une marque qu'il eſt mêlé avec quelque huile eſſentielle de plante, ce qui arrive aſſez ſouvent aux eſprits-de-vin qui nous viennent du dehors.

L'eſprit-de-vin qui tiendra contre ces épreuves, ſera bon pour la plupart des uſages qu'on en fait en Phyſique; il y a des cas, quoiqu'en petit nombre, où il faut qu'il ſoit plus déflegmé; alors vous vous adreſſerez à un bon Artiſte, qui vous en fournira de plus parfait, ſous le nom d'eſprit-de-vin *rectifié:* ou ſi vous voulez le rectifier vous-même, je vous en indiquerai les moyens dans le Chapitre ſuivant.

Ether.

L'ETHER connu ci-devant ſous le nom de *Liqueur éthérée de Frobénius,*

eſt un eſprit-de-vin très-déflegmé, & préparé enſuite par un acide bien concentré : il prend le nom de l'acide dont on s'eſt ſervi pour le préparer ; ainſi l'on dit éther *vitriolique*, éther *nitreux*, &c. vous aurez beſoin de cette liqueur, pour faire une jolie expérience ſur les refroidiſſemens artificiels ; vous pourrez vous ſervir indifféremment d'éther préparé par tel ou tel acide, pourvu qu'il ſoit extrêmement volatil.

Gomme Arabique.

La Gomme arabique ne ſe diſſout que dans l'eau : ſi l'on veut que cela ſe faſſe promptement, il faut la concaſſer en très-petites parties ; choiſiſſez celle qui eſt la plus claire, la plus tranſparente, & commencez par laver les morceaux, pour ôter les ſaletés qui pourroient s'y être attachées.

Gomme Elémy.

Les Droguistes vendent ſous ce nom, une réſine qui a pluſieurs uſages ; on en fait entrer un peu dans les vernis à l'eſprit-de-vin, pour les ren-

dre un peu moins secs, & empêcher qu'ils ne se gercent ; il y en a de deux sortes ; l'une vient du Levant, & l'autre nous est apporté des Isles de l'Amérique ; c'est de celle-ci dont nous faisons le plus d'usage dans les Arts, parce qu'elle est plus commune & moins chere : la premiere a une couleur verdâtre, la seconde tire sur le jaune : comme vous userez peu de cette matiere, préférez celle qui vient du Levant.

Gomme Gutte.

CETTE matiere qui tient en même-temps de la nature des gommes & de celle des résines, peut se dissoudre dans l'esprit-de-vin ou dans l'eau ; vous pourrez vous en servir pour les couleurs en détrempe, ou la faire entrer dans le vernis à l'esprit-de-vin : elle fournira, dans l'un & dans l'autre cas, une belle couleur jaune.

Gomme Lacque.

CE que les Fabricants de cire à cacheter les lettres, & les Vernisseurs appellent *gomme lacque*, est une matiere résineuse qui nous vient des Indes

orientales : il y en a de trois sortes dans le commerce, ou plutôt c'est la même matiere sous trois états différents. Quand on la recueille, elle est attachée à des petites branches d'arbre, ou à des baguettes, & on l'appelle *lacque en bâtons* ; on en tire une belle teinture rouge, après quoi elle est toute en petits grumeaux, & elle se nomme alors *lacque en grains* : enfin on la fait fondre, & on la coule ou on l'étend sur quelque pierre dure & unie ; &, dans ce dernier état, on lui donne le nom de *lacque platte*. C'est cette derniere que vous demanderez pour faire du vernis à l'esprit-de-vin, & vous choisirez la plus pure, & la plus transparente.

Graine d'Avignon.

ON DONNE ce nom au fruit du petit nerprun, arbrisseau très-commun, que vous trouverez aux bords des bois & dans les haies, si le terrein est un peu aquatique : cette graine ou plutôt les bayes cueillies avant leur maturité, & séchées lentement, donnent une belle teinture jaune,

qu'on exalte encore en y mettant un peu d'alun de roche.

Ces mêmes bayes prises dans leur maturité, c'est-à-dire, lorsqu'elles sont noires, donnent aussi un beau verd ; mais elles ont besoin pour cela d'une préparation que j'indiquerai dans le Chapitre suivant ; c'est ce qu'on appelle *verd de vessie.* Vous en trouverez, ainsi que de la graine d'Avignon pour le jaune, chez tous les Marchands de couleurs.

Grès.

QUAND vous vous servirez de grès en pierre pour aiguiser des outils, ou pour frotter des plaques de fer coulé, &c. prenez de celui dont on fait le pavé ; choisissez le plus uni, & celui dont le grain ne sera ni trop gros ni trop fin, & qui n'aura qu'une dureté moyenne : si c'est pour écraser & le mettre en poudre, comme quand on veut user du verre ou du métal sur une forme quelconque, choisissez le plus tendre : les vieilles meules de Rémouleurs sont très-bonnes pour cet usage.

Huile d'Aſpic.

CETTE Huile eſſentielle ſe tire d'une eſpèce de lavande qu'on nomme *Aſpic de Provence :* elle eſt bonne à mettre en petite quantité dans les vernis blancs à l'eſprit-de-vin ; elle eſt aſſez ſouvent falſifiée par un mêlange d'huile de térébenthine ; il eſt aiſé de s'en appercevoir, en y trempant un linge ou un morceau de papier gris, &c, le faiſant brûler, l'odeur vous apprendra ce qu'il en eſt.

Huile de Chaux.

ON A DONNÉ ce nom qui eſt fort impropre, à une liqueur qui fait un *coagulum* avec une forte diſſolution de ſel de tartre : ſi vous ne la préparez pas vous-même, vous la déſignerez à l'Artiſte, par l'uſage que vous en voulez faire, & vous lui recommanderez de la charger beaucoup & de la clarifier par filtration : gardez-la dans un flacon bien bouché.

Huiles de Gayac & de Girofle.

ON TROUVE ces huiles toutes pré-

parées dans le commerce ; il faut s'adresser, pour les avoir bonnes, ou aux Artistes mêmes qui les distillent, ou aux Marchands qui fond le plus grand débit de pareilles drogues.

Comme l'huile essentielle de girofle est chere, assez souvent ceux qui la vendent la mêlent avec quelque autre huile ou esprit ardent de moindre prix. Voici différentes façons de l'éprouver. 1.° Etendez avec le bout du doigt, sur du papier blanc ou sur une carte à jouer, une ou deux gouttes de l'huile essentielle que vous voulez éprouver, chauffez-la légèrement en la tenant au-dessus d'un réchaud plein de feu ; avant l'évaporation, s'il reste quelque chose de gras, c'est une marque qu'on a mélé avec la liqueur quelque huile grasse sans odeur forte, pour en augmenter le volume. 2.° Si vous soupçonnez qu'on ait mêlé de l'esprit-de-vin avec l'huile essentielle, vous le reconnoîtrez en y ajoutant un peu d'eau pure ; le mêlange alors deviendra laiteux. 3.° Si, en répandant un peu de votre huile de girofle sur un papier gris, vous la faites promptement évaporer en l'ex-

posant au feu, & qu'elle répande une forte odeur de térébenthine, c'est qu'on se sera servi de cette huile essentielle qui coûte peu, pour falsifier celle que vous éprouverez.

Huile de Tartre.

LES Chymistes ont une huile de tartre à qui cette dénomination convient mieux qu'à la liqueur dont il est ici question : c'est pourquoi, si vous ne la préparez pas vous-même, il faut demander l'huile de tartre *par défaillance*, qui n'est autre chose que l'alkali du tartre, délayé dans la quantité d'eau qui suffit pour le tenir liquide.

Huile de Vitriol.

ON connoît sous ce nom l'acide vitriolique plus ou moins déflegmé; celui qui nous vient des laboratoires de Hollande, & qui est le plus commun dans le commerce, contient beaucoup d'eau & sa couleur est ordinairement presque noire; quand il est rectifié, il est transparent & sans couleur : cette liqueur se charge en très-peu de temps de l'humidité de l'air, & s'affoiblit d'autant; il faut la tenir

dans un flacon bien bouché; mais le bouchon doit être de verre, car s'il étoit de liége, ou de quelqu'autre matiere végétale sur laquelle la liqueur pût mordre, elle redeviendroit noire comme elle étoit avant d'être déflegmée: prenez garde d'en répandre sur vos doigts, ils seroient tachés en noir, jusqu'à ce que l'épiderme fût renouvellé.

Incrustations.

On nomme ainsi les corps qui, ayant séjourné dans une eau chargée d'un suc pierreux, trop grossier pour pénétrer au-dedans, s'en trouvent enduits & couverts, de maniere cependant qu'on reconnoît encore leur forme naturelle: le plus souvent ce sont des faisceaux d'herbes, de joncs, de roseaux, &c. qui sont liés ensemble par cette espèce de *gluten*, & dont chaque brin se reconnoît encore sous cette croûte pierreuse. Ces accidents sont extrêmement communs; il y en a dans un si grand nombre d'endroits, qu'on peut s'en procurer aisément des morceaux.

Litarge.

La litarge n'eſt autre choſe que du plomb que l'on a calciné exprès, ou qui s'eſt ſcorifié lorſqu'on l'a employé pour purifier l'or ou l'argent à la coupelle. On appelle litarge *d'or*, celle qui eſt d'un jaune rougeâtre pour avoir ſouffert un plus grand degré de feu, & litarge *d'argent*, celle qui eſt plus pâle. Quoique ces deux ſortes de litarges diffèrent un peu entr'elles par leurs couleurs, elles ne ſont toujours que du plomb calciné, & vous pouvez les employer indifféremment, dans toutes les occaſions où je vous en recommenderai l'uſage.

Maſtic en larmes.

Le maſtic naturel eſt une réſine que l'on tire par inciſion d'un arbuſte qui s'appelle *lentiſque*; la plus grande partie coule juſque par terre, & contracte toujours quelques impuretés; celle qui demeure attachée aux feuilles & aux branches, ſe recueille à part & ſe diſtingue par le nom de maſtic en larmes; c'eſt la plus pure & la plus eſtimable, elle eſt en grains clairs

& transſparents, d'un blanc tirant au jaune, & ſe caſſe net ſous la dent.

Maſtic compoſé ou *des Fontainiers.*

LES MARCHANDS de couleurs & autres Droguiſtes vendent ſous ce nom ou ſous celui de *ciment ;* une compoſition faite avec de la poix-réſine & de la poix graſſe mêlées enſemble, avec de la brique pilée & paſſée au tamis. Ce maſtic eſt très-dur & fort ſec ; ſi vous vous en ſervez pour maſtiquer du verre dans du bois, ou dans du métal, il faut l'adoucir, en y mêlant un ſixieme de cire & une petite quantité de térébenthine ; & quand vous le ferez fondre pour l'employer, prenez garde de ne le point trop chauffer, car il ſe décompoſeroit ; la partie graſſe, devenue très-liquide, laiſſeroit tomber au fond du poëlon, le ciment qui donne du corps à la compoſition.

Mercure ou *Vif-Argent.*

VOYEZ ce que j'ai dit de ce minéral à la ſuite des Métaux, *Premiere Partie, page* 113.

Nitre ou *Salpêtre.*

IL Y A dans le commerce deux ſortes de ſalpêtres : l'un nous vient des Indes, aſſez pur & en beaux criſtaux, qui ſont en forme d'aiguille à côté les unes des autres ; cependant on le purifie encore en Europe : l'autre ſe tire des terres & des plâtras, qu'on va prendre dans les vieilles maſures & dans tous les endroits qui ont été abreuvés des excréments d'animaux ; mais ce dernier n'eſt point pur, il faut le dépouiller des ſubſtances étrangeres dont il eſt chargé ; cela ſe fait ordinairement en trois cuites ; celui de la troiſieme eſt le plus purifié, celui de la ſeconde l'eſt moins, & celui de la premiere n'eſt dégagé que des hétérogénéités les plus groſſieres : le prix eſt à proportion du degré de pureté : vous n'emploierez pas celui de la troiſieme cuite, dans les cas où vous pourrez vous accommoder de celui de la ſeconde ou de la premiere.

Noix de galle.

LA noix de galle n'eſt point un fruit,

fruit, quoiqu'elle en ait l'apparence, c'est une excroissance occasionnée par la piquûre d'un insecte qui y dépose ses œufs. Elle est arrondie & dure, de la grosseur d'une noix muscade, ou à-peu-près; il y en a de blanches, & d'autres qui sont presque noires: toutes sont piquées de petits trous, par où sont sortis les insectes qui sont éclos & qui ont crû dedans. La noix de galle se recueille sur les chênes du Levant, & s'emploie beaucoup dans les Arts, & sur-tout dans celui de la teinture.

Orcanette.

L'ORCANETTE est une plante de la Provence ou du Languedoc, dont la racine donne une tres-belle teinture rouge; il faut préférer celle qui est nouvelle & encore un peu souple: comme il n'y a que l'écorce de la racine qui fournisse de la couleur, il faut choisir la plus menue: si elle teint les doigts lorsqu'on l'a maniée avec un peu de frottement, c'est une bonne marque.

Orpiment ou Orpin minéral.

CETTE matiere contient de l'ar-

ſenic ; par cette raiſon, elle doit être employée avec précaution, & gardée avec ſoin. Les Droguiſtes vendent l'orpin en morceaux, qui, étant caſſés nouvellement, ſont d'un jaune verdâtre, & dans d'autres endroits d'un jaune tirant au rouge, avec des paillettes & des veines brillantes : c'eſt dans cet état qu'il le faut prendre pour faire l'encre de ſympathie, dont je dirai la compoſition dans le Chapitre ſuivant.

Les Marchands de couleurs broient l'orpin & le mettent en poudre pour les Peintres & pour les Verniſſeurs : ils le trient, afin d'en avoir de différentes nuances ; ainſi on peut leur demander de l'orpin pâle, qui eſt d'un jaune de citron, & de l'orpin qu'ils appellent rouge & qui eſt d'un jaune plus foncé.

Orſeille.

L'ORSEILLE eſt une pâte molle, d'un rouge foncé & preſque violet, qu'on trouve toute préparée chez les marchands Droguiſtes : il y en a de deux ſortes ; la plus commune & la moins chere ſe prépare avec une

espèce de lichen ou de plante fongueuse qu'on tire d'Auvergne,& qu'on nomme *Perelle* : mais la plus belle, qui coûte aussi davantage, se tire des Canaries, & se prépare à Amsterdam : il faut garder cette pâte dans un lieu frais, afin qu'elle se durcisse moins.

Pétrole.

LE PÉTROLE, ou huile de pierre, est un bitume très-liquide : il en vient de différents Pays ; mais vous préférerez celui de Gabian en Languedoc qui est rouge, & vous demanderez au Droguiste qui vous le vendra, qu'il soit distillé, ou vous le distillerez vous-même.

Pierre à fusil ou *Cailloux.*

LA PIERRE A FUSIL, lorsqu'elle a une demie-transparence, paroît lumineuse intérieurement, lorsqu'on en fait choquer deux l'une contre l'autre : pour faire cette expérience, vous en choisirez des morceaux plutôt arrondis que plats, & gros à-peu-près comme des noix.

Vous réussirez encore mieux avec des morceaux d'Agathe, ou avec ces

cailloux roulés, qui ſont blancs, à demi tranſparents, qu'on trouve au bord des rivieres ou des torrents; cela eſt très-commun dans le voiſinage des hautes montagnes.

Pierre de Bologne.

CETTE Pierre n'affecte aucune figure conſtante ſous laquelle on la puiſſe déſigner: on la trouve communément en morceaux irréguliérement arrondis; elle eſt d'un blanc cendré extérieurement: quand on la caſſe on y remarque des ſtries brillantes; elle a l'air d'une pierre talkeuſe: on n'en fait point commerce; il faut avoir quelque correſpondance en Italie ou à Bologne même pour s'en pourvoir.

Au défaut de la pierre de Bologne, on peut faire des phoſphores avec la bélemnite, avec la topaſe des Droguiſtes, qu'on nomme pour cela ſpath *phoſphorique*, avec le gyps, & avec pluſieurs autres pierres dont j'ai fait mention, *Tome V des Leçons de Phyſique*, *page* 43.

Pierre pourrie.

ON APPELLE ainſi une ſorte d'ocre

dépouillée de ſa partie graſſe, & ſi friable qu'elle tombe en pouſſiere très-fine : on en tire d'Angleterre, qui eſt bien préparée & dont les ouvriers ſe ſervent pour polir le cuivre; on en trouve chez les marchands Clincailleurs qui vendent des outils.

Phoſphore d'Urine.

AVANT l'année 1737, on ne faiſoit point ce phoſphore en France, il falloit le faire venir d'Allemagne ou d'Angleterre; il fut fait pour la premiere fois à Paris le 22 Août 1737, par M. Hellot, conjointement avec MM. Geofroy, Duhamel & Dufay. Depuis cette époque, nous n'avons plus été obligés d'avoir recours à l'Etranger. Mais comme cette opération eſt délicate, pénible, coûteuſe & peu lucrative, par le peu de conſommation qui ſe fait de cette matiere, plus curieuſe qu'utile, il n'y a qu'un très-petit nombre de Chymiſtes, qui ſe piquent d'en fournir de leur façon aux Phyſiciens; vous en trouverez chez MM. Rouelle & Baumé, & peut-être encore chez quelques-autres, ſur-tout de ceux qui font chez eux

des cours de Chimie pour les Amateurs de cette Science.

Phosphore de Homberg ou *Pyrophore.*

SI vous n'aviez pas la commodité ou le loisir de préparer vous-même cette matiere, il n'y a pas d'Apoticaire tant soit peu instruit, qui ne la connoisse, & qui ne puisse vous en fournir, étant prévenu quelques jours auparavant.

Potée d'Emeril.

ON DONNE ce nom à la poudre d'émeril, qui a servi, & qui s'est usée sur la meule des Lapidaires : c'est une espèce de boue qui se trouve au fond de leur baquet, & dont les Ouvriers se servent pour achever de polir les métaux, & pour doucir le verre; mais il faut la laver comme je le dirai.

Potée d'Etain.

TOUS les Potiers d'Etain vendent cette potée, qui est la chaux de ce métal : il faut choisir la plus blanche, & la plus fine; & quand on doit l'employer pour polir du verre, ou des

miroirs de métal, il faut encore la laver, comme la potée d'émeril.

Potée rouge.

ON A DONNÉ ce nom au résidu qui se trouve dans les cornues, après la distillation de l'eau-forte : cette matiere est fort rouge à cause de l'ocre du vitriol martial, qui en fait la principale partie : on la lave pour emporter ce qu'il y a de salin ; on la fait sécher, &, apres cette opération, elle se broie aisément, & se réduit en une poudre très-fine, qui sert à polir les glaces.

Poudre fondante.

C'EST la poudre dont j'ai fait mention à la quatrieme Expérience de la XIVe. Leçon ; j'y ai nommé les drogues dont elle est composée, avec les doses qu'il faut observer ; vous la préparerez vous-même très-aisément ; ayez seulement l'attention de ne point mêler la fleur de soufre, avec le salpêtre que vous aurez fait sécher, tandis qu'il est encore chaud ; & jettez promptement la coquille de noix dans

un verre plein d'eau, dès que vous appercevrez le métal en fusion.

Poudre fulminante.

RECOMMANDEZ bien à l'Artiste qui vous préparera cette poudre, d'observer les doses exactement : trois parties de salpêtre fin, deux parties de sel de tartre, & deux parties de fleur de soufre; de broyer chacune de ces drogues parfaitement, & de les mêler ensemble par une longue trituration ; car c'est principalement du mêlange intime de ces trois matieres, que dépend le succès de l'expérience.

Roses de Provins.

PARMI les expériences que nous faisons sur les couleurs, il y en a une qui se fait avec de l'esprit-de-vin dans lequel on a fait infuser des pétales de roses, pendant quelques heures : toutes les roses ne sont pas bonnes pour cet usage; celle que j'indique sous le nom de *Rose de Provins* est celle qu'il faut choisir ; elle est d'un rouge cramoisi fort vif; on peut la faire sécher au soleil, & en garder dans

dans un sac de papier ou dans un bocal pour en avoir dans tous les temps de l'année.

Sang de Dragon.

C'EST une résine qui est d'un rouge de sang ; comme il y en a de plusieurs sortes chez les Droguistes, vous demanderez celle qu'on appelle sang de Dragon *en larmes;* elle est en petites masses arrondies, comme des noix muscades , & enveloppée dans des feuilles longues , étroites , & un peu jaunes.

Sel Ammoniac.

LE sel ammoniac , qui est le plus commun dans le commerce , est en pains épais de trois à quatre doigts : il est d'une couleur cendrée , un peu transparent ; gardez-le en morceaux , & quand vous voudrez en faire usage pour des refroidissemens artificiels , vous le pilerez dans un mortier , & vous le ferez bien sécher quelques heures auparavant dans un poëlon de terre cuite , sur des charbons ardens.

Comme ce sel est cher , s'il n'a été

mêlé qu'avec de l'eau ou avec de la glace, vous pourrez le retirer, en faisant évaporer sur le feu l'eau qui le contient, & le faire bien sécher, pour le garder ensuite dans un bocal fermé, de façon que l'humidité ne puisse point s'en emparer.

Sel de Soude.

LE mot *soude* est le nom d'une plante dont il y a plusieurs espèces: quand on les brûle en grande quantité elles produisent une cendre très-abondante en sel, qui se pelotonne & se durcit comme une pierre; ces masses salines ainsi durcies, se vendent chez les Epiciers Droguistes, sous le nom de soude; & l'on estime le plus dans les Verreries & dans les Savonneries, celle qui vient d'Espagne, & qui se nomme soude d'Alicante.

Le sel de la soude d'Alicante, dégagé de sa terre, est un alkali des plus distingués: celle qu'on nomme soude de *varec*, & qui se fait en grande partie sur les côtes de Normandie, contient beaucoup de sel marin; je dirai

en général, comment on tire le ſel des matieres réduites en cendres.

Sel de Tartre.

Le tartre eſt, à proprement parler, le ſel eſſentiel du vin, qui s'eſt attaché & durci contre les douves des tonneaux où cette liqueur a ſéjourné. Quand il eſt purifié & dégagé de la lie & de la partie colorante avec leſquelles il eſt mêlé, il ſe préſente ſous la forme d'un ſel blanc & tranſparent qu'on nomme *cryſtaux* ou *créme* de tartre. Mais quand on brûle le tartre qui enduit l'intérieur des tonneaux, ou la lie qui reſte au fond, on en tire un ſel alkali, qui s'appelle *ſel de tartre*, c'eſt de celui-ci dont vous aurez le plus à faire en Phyſique; on en trouve toujours tout préparé chez les Apoticaires; il faut le prendre bien ſec, & le garder dans un flacon bouché avec du verre, car il prend fort vite l'humidité de l'air, & ſe réduit en liqueur.

Sel Marin.

Le ſel marin, ainſi nommé, parce que nous tirons de l'eau de la mer la

plus grande partie de ce que nous en employons, soit dans les Arts soit dans les Cuisines, se nomme aussi sel commun, à cause du grand usage qu'on en fait, par comparaison à tous les autres sels. Celui qui sort du grenier des Fermes, n'est pas bien pur, sa couleur même annonce qu'il est mêlé avec quelques parties terreuses. Quand vos expériences exigeront qu'il soit purgé de ces substances étrangeres, vous le laverez comme je le dirai au Chapitre suivant.

Vous pourrez vous dispenser de laver du sel de Gabelle, en vous servant d'un sel de la même nature qui est fossile & qu'on nomme sel *gemme*; vous choisirez chez le Droguiste, celui qui est en crystaux bien blancs, ou bien vous garderez, pour les usages de votre laboratoire, le sel blanc qui se trouve sur le beurre qu'on apporte de Bretagne ou de Normandie, dans des petits pots d'une terre bleuâtre.

Sandarac.

La sandarac est une résine séche & cassante, qui découle d'un arbre

qu'on appelle le grand *genévrier*, & qu'on cultive dans les pays chauds. Il faut choisir celle qui est la plus blanche, la plus transparente.

Sirop de Violettes.

DEMANDEZ le plus nouveau, celui de l'année, chez un Apoticaire qui ait du débit.

Soude.

VOYEZ *Sel de soude.*

Soufre.

Le soufre se vend sous deux formes différentes ; il y en a qui est en masses dures & solides, & qui a été coulé dans des moules, quelquefois en petits pains, & plus souvent en bâtons ; c'est celui-ci qu'il faudra employer, quand je parlerai de faire fondre du soufre ; mais on le vend encore dans l'état d'une farine très-légere, & il se nomme alors *fleur* de soufre ; il ne faut pas prendre l'un pour l'autre.

Spath.

LE spath est une pierre calcaire

dont les fragmens & les moindres parties se présentent sous la forme de cryſtaux, qui affectent des figures conſtantes. Les Naturaliſtes en diſtinguent beaucoup d'eſpèces, par la conſiſtance, la grandeur, la forme, la couleur de ces parties cryſtalliſées; celui qu'ils appellent ſpath *rhomboïdal*, eſt le plus propre à faire par la calcination, un phoſphore ſemblable à la pierre de Bologne.

Stalactites.

ON donne le nom de *ſtalactites* à des concrétions pierreuſes qui ſe font aux voûtes des Grottes naturelles, & qui y demeurent pendantes, à-peu-près comme ces glaçons qu'on voit aux bords des toits, après un faux dégel: ces eſpèces de pierres commencent & prennent leur accroiſſement par des gouttes d'eau chargées d'une terre très-fine, ou d'un ſable capable de ſe filtrer avec l'eau, qui lui ſert de véhicule, & qui le dépoſe en s'évaporant. Le volume, la figure, la couleur & les autres qualités ſenſibles de ces ſortes de dépôts accumulés, dépendent de la durée de l'écoulement,

de la succeſſion plus ou moins prompte des gouttes, de l'abondance & de la nature du ſuc pierreux mêlé avec l'eau qui le charie, & de bien d'autres circonſtances locales qu'il ſeroit difficile de détailler. Les ſtalactites les plus renommées en France, ſont celles des grottes d'Arcy & de Bourgogne ; il eſt bon que vous en ayez quelques-unes de celles-là ou des autres ; les Cabinets d'Hiſtoire Naturelle en regorgent.

Sublimé Corroſif.

LE ſublimé corroſif eſt un ſel composé, dans lequel le mercure eſt combiné avec l'acide du ſel marin : cette drogue ſeroit-bien dangereuſe ſi on la portoit à la bouche, ou s'il s'en mêloit, même une petite quantité, aux alimens ; mais elle ne produit point de vapeur nuiſible, & ne fait aucune mauvaiſe impreſſion ſur la peau, quand on la touche avec les doigts nuds : les Apoticaires ne doivent en vendre qu'à des perſonnes bien connues ; & celles qui en font uſage doivent la tenir ſous la clef, ou ne la confier qu'avec beaucoup de

circonſpection. Vous pourrez préparer vous-même le ſublimé, ſi vous n'êtes pas à portée de l'acheter tout fait.

Succin.

VOYEZ *Ambre.*

Talc.

IL y a pluſieurs ſortes de talcs; celui dont il s'agit ici, ſe nomme par les Naturaliſtes *talcum vireſcens*, talc verdâtre ou talc de Veniſe, parce que les Vénitiens, qui le tirent du Royaume de Naples, le répandent dans le commerce. Chaque maſſe eſt compoſée d'une infinité de feuillets minces argentins & tranſparens. Au défaut de ce talc, vous pourrez employer les feuillets auſſi tranſparens d'une pierre qui ſe trouve très-communément dans les carrieres de plâtre, & qui eſt une eſpèce de Gypſe.

Térébenthine.

LA térébenthine eſt une réſine qui découle de pluſieurs eſpèces d'arbre, mais ſur-tout des pins; il faut la choiſir bien claire & tranſparente,

en consistance de syrop épaissi : elle devient plus coulante, quand on la fait un peu chauffer.

Tournesol.

LE tournesol vient d'une plante que l'on prépare avec la chaux & l'urine, pour en faire une pâte qui sert à teindre en bleu ; on la met en petits pains qu'on fait sécher ; c'est dans cet état qu'on l'achete chez les Droguistes, il faut choisir celle qui paroît la plus haute en couleur.

Varec.

VOYEZ ce que j'en ai dit au mot *Sel de Soude.*

Verd-de-Gris.

LE verd-de-gris est, à proprement parler, la rouille du cuivre : la plus grande partie de celui qui se consomme en France, vient de Montpellier : il s'emploie dans beaucoup d'Arts, & sur-tout dans celui de la teinture ; il vous donnera une belle couleur verte pour les enluminures ; mais quand vous l'acheterez pour cet usage, vous demanderez au Mar-

chand de couleurs du verd d'eau, ou bien du verd-de-gris calciné, broyé à l'huile; le premier est en liqueur, le dernier est enfermé par petits paquets, dans de la vessie.

Vin.

QUAND on veut faire monter le vin au travers de l'eau, il y a du choix à faire : certains vins sont aussi pesans, & même plus pesans que l'eau commune, ils resteroient au fond du vase qui sert à cette expérience; d'autres sont si légers, qu'ils s'élèvent trop brusquement, le jet se déchire, pour ainsi dire, en traversant la masse d'eau & s'y mêle : nos vins de Bourgogne & ceux des environs de Paris, réussissent fort bien; mais il faut prendre de ceux qui ont beaucoup de couleur, afin que leur ascension & leur séparation devienent plus sensibles.

Pour les distillations, le vin nouveau vaut mieux que le vieux.

Vinaigre.

S'IL entre du vinaigre dans quelques-unes de nos expériences, c'est toujours celui qui est fait avec le vin

de raisin; & dans presque toutes les occasions, nous préférons celui qui a été distillé; parce que, le plus souvent, il est nécessaire qu'il n'ait point de couleur.

Vitriols.

NOUS n'employons que trois sortes de Vitriols; celui que les Chymistes appellent Vitriol de Mars, parce qu'il est ferrugineux : il est naturellement en crystaux verds, & dans les Arts on le connoît davantage sous le nom de *couperose verte.*

Il se réduit en poudre blanche tirant sur le jaune, quand on le laisse exposé à l'air chaud : il devient encore plus blanc, quand on le calcine au feu.

Nous employons encore une autre sorte de vitriol, qui est bleu ; on l'appelle *Vitriol de Chypre* (*à Cupro*) apparemment parce qu'il tient du cuivre; car il ne vient point de l'Isle de Chypre : il faut aussi le tenir dans un bocal fermé, parce que le contact de l'air lui ôte sa belle couleur.

Il y a aussi une couperose blanche qui est du zinc combiné avec l'acide

vitriolique : toutes ces matieres sont on ne peut pas plus communes, on en trouve par-tout où il y a seulement un Apoticaire.



CHAPITRE II.

Sur la maniere de préparer, ou de composer les Drogues qui doivent servir aux Expériences.

TANT que vous pourrez acheter des Drogues toutes préparées par un bon Artiste, je vous conseille de prendre ce parti préférablement à celui de les composer vous-même, vous épargnerez beaucoup de temps, bien de la peine & même de la dépense; car un homme de la profession qui a un laboratoire tout monté, fera toujours mieux que vous & avec plus d'économie, s'il faut faire entrer en compte, l'appareil que vous serez obligé d'avoir pour vous mettre en état de travailler.

Mais je conçois que vous pourrez y être forcé par les circonstances; que, placé dans le fond d'une Province & éloigné des grandes Villes, vous n'aurez peut-être auprès de vous qu'un revendeur de drogues les plus usuelles, mal assorti d'ailleurs, mal outillé, & peut-être avec des connoissances

bornées à la pharmacie la plus commune : en pareil cas, il faudra mettre la main à l'œuvre vous-même, au risque d'essuyer les dégoûts d'un apprentissage, & de gâter plusieurs compositions avant d'en faire une bonne.

C'est donc, pour le Physicien dénué de secours, que je vais écrire ce Chapitre, ou pour celui qui, par goût pour cette espèce de travail, voudra bien y donner une partie de son temps, & qui pourra en faire les frais sans s'incommoder.

ARTICLE PREMIER.

Des Instrumens nécessaires pour la préparation des Drogues; & des opérations en général.

Disposition du laboratoire.

IL est à souhaiter avant toutes choses que vous puissiez disposer d'un endroit un peu spacieux, au rez-de-chaussée, bien éclairé, qui ne soit point parqueté, mais carrelé ou pavé & fermant à clef; que cette chambre ait une cheminée avec un manteau de six à sept pieds de longueur, avancé de trois pieds en forme de trémie ren-

versée, & sous lequel vous puissiez aisément passer étant debout.

Sur un des plus grands côtés, vous ferez régner d'un bout à l'autre, une table de deux pieds de largeur, élevée sur des trétaux ou autrement, à la hauteur de vingt-huit à trente pouces; & au-dessus, vous ferez mettre deux ou trois rangs de tablettes larges de huit à dix pouces, & à treize ou quatorze pouces de distance l'une de l'autre. Vous pourrez aussi faire régner une tablette de six à sept pouces de largeur autour du manteau de cheminée, & attacher sur la partie inclinée, des rateliers pour accrocher des matras & autres vaisseaux à long col.

Il faudroit encore avant cela une table portative, mais épaisse de deux pouces au moins & solidement montée à la hauteur de deux pieds & demi, sur laquelle vous puissiez casser, broyer, piler des matieres dures, & qu'elle fût placée de maniere à vous laisser la liberté de tourner tout autour.

Ayez avec cela dans le voisinage ou dans un coin de la même cham-

bre, un coffre ou un tonneau toujours plein de charbon, un soufflet à double ame un peu grand, une pele à feu, & des pincettes de différentes grandeurs, un mortier de fer ou de bronze d'un pied de hauteur, un autre de marbre, quelques-uns plus petits en gros verre. Ajoutez encore cinq ou six terrines non vernissées, qu'on appelle communément *terrines de grès*, quelques cruches, un seau & deux ou trois pots à l'eau; votre laboratoire ainsi préparé, sera en état de recevoir les vaisseaux & instrumens proprement dit qui doivent servir aux opérations. *Voyez les Planches I. & III.*

Le principal agent en Chymie, c'est le feu; il faut l'appliquer à propos & le conduire par les degrés qui conviennent: on a imaginé certains vaisseaux qui retiennent & concentrent son action, & dans lesquels un courant d'air naturel, ou vent artificiel bien ménagé, modere ou augmente son activité, suivant les vues de l'Artiste. Ces vaisseaux s'appellent *fourneaux*; on les fait de métal, & plus souvent de terre cuite: dans un laboratoire

ratoire en régle & assorti pour toutes sortes d'opérations, il y en a de différentes formes & grandeurs ; je ne vous proposerai que ceux que j'ai prévu vous être absolument nécessaires, & qui vous suffiront.

Parties essentielles du fourneau, & sa construction.

Votre principal fourneau, de quelque matiere que vous le fassiez, sera une espèce de tour creuse, ronde ou quarrée, de neuf à dix pouces de diametre intérieurement, que vous diviserez en trois étages ; le premier, en commençant par le bas, pourra avoir un pied de hauteur ou même davantage si vous le voulez, avec une ouverture de cinq à six pouces de haut & autant de large, qui puisse s'ouvrir & se fermer ; cette premiere partie, qu'on nomme le *Cendrier*, sera terminée en haut par une grille de fer assez forte pour ne pas plier sous un grand feu.

Le second étage aura depuis six jusqu'à neuf pouces de hauteur, & sera terminé par une grille plus à jour que la précédente, & qui pourra se hausser & se baisser ; cette partie du fourneau est celle qu'on nomme le *foyer*, il faut y pratiquer une ouverture de quatre pouces de haut sur six de large, avec

une piece mobile pour la fermer, quand on le voudra : cette ouverture doit être sur la même face & au-dessus de celle du cendrier : sur les trois autres faces, il faut ménager quelques trous de douze à quinze lignes de diametre, qu'on puisse boucher & ouvrir suivant le besoin.

La troisieme partie du fourneau, celle qui reçoit les vaisseaux qu'on veut chauffer, aura neuf pouces de hauteur, & pourra en avoir moins quand on élevera la grille qui termine le foyer. Il faut aussi qu'il y ait autour de cet étage quelques trous qu'on puisse laisser ouverts, ou boucher.

Enfin vous ferez ensorte que la partie supérieure du fourneau puisse se couvrir en forme de dôme, & qu'il y ait au milieu une cheminée, d'un pied de hauteur ou environ, qui aille en se rétrecissant de bas en haut. Voilà ce qu'il y a d'essentiel à observer dans la construction du fourneau ; venons maintenant à l'exécution.

Ayez quelques centaines de briques choisies, bien cuites, & dont les faces soient droites ; préparez du mortier avec deux parties de glaise, & une

partie de sable fin détrempée avec de l'eau : munissez-vous aussi de sept à huit barreaux de fer forgé, de huit lignes d'équarrissage & de vingt pouces de longueur, avec deux autres qui soient de deux ou trois lignes plus gros en tous sens, & de même longueur que les précédents.

Commencez par bâtir sous le manteau de la cheminée de votre laboratoire, un cendrier comme je l'ai enseigné au Chapitre III de la premiere Partie, *page* 227. & comme il est représenté par la partie *O O.*, de la *Fig.* 3. *Pl. III.* donnez-lui dix-huit à vingt pouces en quarré extérieurement, & quinze pouces de hauteur ; arrangez dessus vos sept ou huit barreaux, en laissant entr'eux des espaces qui fassent autant de vuide que de plein ; & avec des morceaux de tuile & du mortier, mettez la maçonnerie du pourtour au niveau du fer, de maniere que tout soit dans un même plan horizontal. *Voyez la Fig*, 1. *Pl. II.* qui représente le plan de cette grille.

Si vous êtes dans le voisinage de quelque lieu où l'on fasse de la poterie de terre ; ou bien si vous avez une

correſpondance dans quelque Ville où il y ait de ces Ouvriers qui fabriquent des creuſets, des fourneaux, des poëles, faites enſorte de vous procurer une tour creuſe & cylindrique comme *A B*, *Figure* 2. qui ait quinze pouces de hauteur, neuf à dix pouces de diametre intérieurement, dix-huit à vingt lignes d'épaiſſeur partout, & ouverte de toute ſa largeur par les deux bouts.

Demandez qu'il y ait par en bas une ouverture ou échancrure *B*, de ſix pouces de largeur ſur autant de hauteur, avec une piece *C*, garnie d'un bouton pour la fermer : par en haut une autre échancrure *D*, en demi-rond de deux pouces de diametre ſur la ligne *D d*, diſtante d'un quart de cercle de la ligne *B e*, dans laquelle ſe trouve l'ouverture *B*.

Demandez encore quatre trous quarrés *f*, *f*, *g*, *g*, dont les deux premiers ſoient de quelques lignes au-deſſus de l'ouverture *B* ; & les deux autres, de quatorze ou quinze lignes encore plus haut : que *f*, *f*, & *g*, *g*, ſoient à quatre pouces de diſtance les uns des autres, & qu'il y en

ait quatre autres pareillement espacés, à la partie opposée de la tour; car ces trous sont destinées à soutenir la paire de barreaux de dix à onze lignes d'équarrissage dont j'ai parlé ci-dessus, tantôt plus haut, tantôt plus bas, mais toujours parallélement entr'eux, & dans un même plan horizontal; & comme ces barreaux n'occupent jamais que quatre de ces trous à-la-fois, il faut avoir des bouchons de terre cuite, pour fermer les quatre autres.

Outre ces trous quarrés dont je viens de parler, on est assez dans l'usage d'en distribuer encore sur le pourtour du foyer cinq ou six, comme *h*, *h*, &c. qui soient ronds & d'un pouce ou à-peu-près de diametre, avec des bouchons de terre cuite, comme *k*, pour les tenir fermés ou les ouvrir suivant le besoin; mais je pense, comme un de nos meilleurs Chymistes, qu'on peut s'en passer, & qu'il y a plus d'avantage à laisser sortir le courant d'air seulement par en haut. Enfin vous recommanderez qu'il y ait vers le haut deux forts mamelons comme *i*, *i*, par lesquels on puisse prendre la piece pour la transporter.

Avec la tour vous commanderez

un couvercle *E*, fait en dôme, & dont les bords soient bien dressés pour s'appliquer dessus ; qu'il y ait une échancrure demi-circulaire *l*, correspondant à celle qui est en *D*, & faisant avec elle un trou rond de deux pouces de diametre ; de plus, sur le pourtour cinq ou six trous ronds semblables à ceux qui sont marqués *h*, & se fermant de même. Il faut que le haut de ce dôme ait une ouverture ronde de quatre pouces de diametre pour recevoir un tuyau *F* de même matiere, d'un pied de hauteur, un peu plus menu par en haut que par en bas, & qu'on puisse allonger & rétrécir en y ajoutant la piece *G*.

Toutes ces pieces, quand vous les aurez, pourront s'assembler sur le cendrier *O O*, comme *a c m n*, *Pl. III. Fig. 3.* Vous commencerez par y placer la tour, qui aura pour fond la grille formée par les barreaux, comme le fait voir la *Figure 1. Planche II.* & vous ferez tout autour une couche de maçonnerie en tuileaux & mortier, d'un pouce d'épaisseur. Vous ferez encore mieux d'avoir en terre cuite, des pieces échancrées en quart de cercle (voyez la lettre *Q*) dont

quatre placées comme *q q*, avec du mortier, embrasseroient votre tour par en bas, & feroient une bonne couverture aux quatre coins de la grille qu'elle laisse en dehors.

Si vous n'avez pas la commodité de fabriquer en terre cuite le foyer de votre fourneau, & l'étage qui doit recevoir les vaissaux, il faudra continuer de le bâtir en briques comme il est representé par la *Fig.* 4. en observant les mêmes hauteurs que j'ai prescrites ci-devant, & pratiquant tous les trous & ouvertures dont j'ai fait mention; n'importe que les trous *h*, *h*, &c. si vous les faites, soient quarrés ou ronds; il suffira pour cela de laisser un pouce de distance entre deux briques, au lieu de les joindre bout à bout.

Je ne vois d'embarras que pour un dôme, dans les cas où il faudra que votre fourneau soit à réverbere; vous serez obligé de le bâtir chaque fois, avec des briques & du mortier en petite quantité: quand la cornue sera placée, & un jour ou deux avant d'allumer le feu pour votre opération, vous mettrez autour trois rangs de bri-

ques les uns sur les autres, en faisant avancer le second un peu, & le troisième davantage vers le centre, comme vous le pouvez voir par le plan *R* & par la coupe *S*, *Fig.* 5. Le mortier étant un peu sec, il n'y a point à craindre que cet assemblage ne s'écroule, sur-tout si vous prenez la précaution d'en remplir les angles du dehors comme *s s*; il vous reltera au milieu, un trou quarré de cinq à six pouces, que vous pourrez couvrir d'une tuile, lorsque vous ne voudrez pas le laisser ouvert; & à ce couvercle même, il sera bon de pratiquer des échancrures pour faciliter le courant d'air ou le modérer, par des bouchons de terre glaise.

Avec ce fourneau bâti en partie ou totalement en briques, vous pourrez exécuter tout ce qui vous sera nécessaire pour nos expériences : mais comme il y a bien des choses qu'on peut faire avec moins d'appareil & de dépense, il faudra que vous ayez quelques fourneaux ou réchauds communs, comme *T*, *Pl. III.* une poële de fer coulé telle que je l'ai indiquée en parlant des soudures, *premiere Partie*,

tie, *Chap. II. page* 158. une pince dont j'ai fait mention au même endroit, & quelques pelles à feu de différentes grandeurs.

Il vous faut encore un vaisseau propre à contenir un bain de sable ; si vous le pouvez faire faire exprès par le Potier ou par le Fournaliste, demandez qu'il soit comme il est représenté à la lettre *V*, *Pl. II.* avec un large bord, qui puisse s'arrêter sur celui du fourneau, le vaisseau étant entré dedans de toute sa hauteur, qui doit être de trois à quatre pouces ; qu'il ait aussi une échancrure *u*, arrondie en demi-cercle, pour recevoir le cou d'une cornue, & qu'il ait environ un demi-pouce d'épaisseur : si vous ne pouvez point vous procurer ce vaisseau, vous y suppléerez par une terrine *X*, peu profonde, & de grandeur convenable à l'ouverture du fourneau.

Vous pouvez encore, si vous voulez, faire faire votre bain de sable en forte tôle, par un Ferblantier ou par un Chaudronnier ; il sera moins casuel que s'il étoit de terre cuite, & vous y trouverez un avantage impor-

tant en certains cas ; c'est que quand vous serez obligé de modérer l'activité du feu promptement, vous en viendrez à bout avec le vase de tôle bien plus aisément qu'avec celui de terre, qui garde sa chaleur plus long-temps.

Opérations empruntées de la Chymie, & les vaisseaux qu'on y emploie.

Les matieres qu'on veut soumettre à l'action du feu, sont ordinairement contenues dans des vaisseaux appropriés à leur nature, à leur état, & au degré de chaleur qu'elles doivent subir : on les fait de métal, de verre, ou de terre cuite ; mais il faut faire attention qu'il y a des matieres capables de corroder le métal, & de s'unir aux parties qu'elles en détachent ; que d'ailleurs il tombe en fusion, quand il est exposé à un grand feu ; on ne peut donc s'en servir que dans les cas où l'on n'a pas ces accidents à craindre. Le verre est fragile & s'amollit, quand il est chauffé à un certain point ; la terre cuite bien préparée résiste mieux, mais elle n'a point l'avantage d'être transparente comme le verre, ni celui de résister comme lui à toutes sortes de substances dissolvantes.


5
C
D
E

Voici à-peu-près les opérations que vous aurez à faire relativement à nos expériences. Des infusions, des digestions, des dissolutions, des filtrations, des évaporations, des distillations, des calcinations & des fusions : je vais dire en général comment tout cela se fait, afin qu'il ne me reste plus que quelques observations à faire sur chaque préparation en particulier.

Infusion.

L'INFUSION consiste à faire tremper pendant un certain temps, un corps mixte dans une liqueur froide ou légèrement chauffée, capable d'extraire quelqu'un de ses principes (5, *Pl. III.*) je dis légèrement chauffée, car si l'on fait bouillir la liqueur, alors cela s'appelle décoction.

Vous ne ferez guere infuser que des végétaux, & alors vous approprierez la liqueur au principe que vous voudrez extraire : l'eau commune se chargera de l'odeur, des principes salins, savoneux, mucilagineux. L'esprit-de-vin prendra aussi l'odeur & l'huile essentielle d'une plante aromatique; l'un & l'autre se chargeront de la couleur, si le principe colo-

rant eſt de nature à leur céder également.

Quand vous ferez une infuſion à deſſein d'extraire un principe volatil, il faut tenir le vaiſſeau bouché: ſuppoſez, par exemple, que vous vouliez avoir, par voie d'infuſion, l'huile eſſentielle de Lavande : vous mettrez la fleur de cette plante, que vous aurez fait ſécher à l'ombre, dans un vaiſſeau qui puiſſe ſe boucher; vous y verſerez de l'eſprit-de-vin, de l'eau-de-vie ou du vin blanc, de maniere que la liqueur ſurnage de deux doigts; vous remuerez le tout avec une cuiller ou un bâton, & après avoir mis le bouchon, vous tiendrez le vaiſſeau dans un lieu un peu chaud, ou vous l'expoſerez de temps en temps au ſoleil ſur l'appui d'une fenêtre.

Digeſtion. SI, ayant mis ainſi une ſubſtance végétale ou autre, dans quelque liqueur, ou dans un diſſolvant, vous tenez le vaiſſeau pendant un certain temps ſur de la cendre ou ſur du ſable médiocrement chaud; cela s'appelle digeſtion (*A. Pl. I.*). On facilite par-là l'action d'une matiere ſur une autre, ou on la diſpoſe à ſubir une autre opération qui doit ſuivre.

LA DISSOLUTION est la désunion des parties d'un corps, causée par la présence d'un fluide avec lequel elles ont une grande affinité. Cet effet differe de l'infusion, en ce que dans celle-ci, il n'y a que certains principes du corps mixte, qui s'unissent au dissolvant; au lieu que dans la dissolution toutes les parties intégrantes cedent également : cela suppose toujours une certaine convenance entre le corps dissoluble & le dissolvant; ainsi comme vous savez que tous les sels deviennent humides, quand on les expose seulement à l'air libre, vous devez conclure que leur dissolvant est l'eau commune, & que l'esprit-de-vin tend à dissoudre les matieres résineuses. Dissolution

La dissolution n'est complette, que quand chaque partie du corps dissoluble est unie à la quantité du dissolvant qu'elle peut retenir jointe à elle; alors la dissolution est transparente, & elle ne déposera plus, à moins que par évaporation ou autrement, une partie du dissolvant ne soit enlevée, ou que le tout ne vienne à se concen-

trer par quelque nouveau degré de froid.

Quand vous ferez des diſſolutions à froid, prenez pour cela des vaſes de verre hauts & étroits, (6, *Pl. III*, ou *B*, *Pl. I.*) & ſi vous les faites dans une capſule *C*, ſur le bain de ſable ou ſur la cendre du feu pour les aider par une chaleur douce, verſez-les toujours dans ces vaſes, afin que le dépôt aille au fond, & que vous puiſſiez plus aiſément les tranſvaſer par inclination, ce qui s'appelle *decanter*.

Vous aurez des capſules d'étain & de verre, & vous vous ſervirez des dernieres pour la diſſolution des métaux, & pour toutes celles où vous emploierez des diſſolvants capables de corroder le métal, au nombre deſquels il faut compter le vinaigre.

Filtrations. LES liqueurs qui ſe ſont chargées de ſubſtances étrangeres par infuſion, diſſolution, ou autrement, ont ſouvent peine à ſe clarifier d'elles-mêmes, par le ſimple repos; on eſt obligé de les filtrer, c'eſt-à-dire, de les faire paſſer par certains corps, dont la poroſité eſt aſſez ſerrée, pour ne point

laisser passer avec elles les parties grossieres qui les rendent troubles ; il faut que le filtre soit de nature à ne rien communiquer à la liqueur qu'on veut clarifier : ainsi, il sera difficile de filtrer les esprits acides & autres matieres corrosives.

Le filtre le plus ordinaire, dans nos laboratoires, est un morceau de papier blanc peu colé, qu'on nomme papier *d'office*, à qui l'on fait faire la poche dans un entonnoir de verre (*Z Pl. III.*) dont le bout entre dans un vaisseau propre à recevoir la liqueur filtrée.

Quand les filtrations doivent être réitérées, on peut, pour gagner du temps, avoir deux ou trois cercles de bois, soutenus les uns au-dessus des autres, couvrir chacun d'eux d'un linge blanc de lessive, ou d'un morceau de cannevas cousu tout autour ; & faisant un peu la poche au milieu, avec une feuille de ce papier non collé dont je viens de parler : la liqueur versée sur le premier d'enhaut tombera en se filtrant sur le second, & de-là sur le troisieme, &c. & elle sera très-claire après avoir passé à tra-

vers le dernier. *Voyez la Fig. 7. Pl. III.*

Les liqueurs visqueuses ou extrêmement chargées ont peine à se filtrer à froid, il faut le plus souvent les verser toutes chaudes sur le filtre ; il y en a même qui ne passent que très-difficilement à travers le papier d'office, il faut se servir de celui qui est gris & lâche, ou bien mettre au fond de l'entonnoir, un peu de coton neuf & cardé, qui ne soit que légérement pressé. C'est ainsi que se filtrent les vernis ; & comme les filtrations se font lentement, quand on craint que la liqueur ne s'épaississe en s'évaporant & ne perde sa partie volatile, il faut couvrir l'entonnoir avec une ardoise ou avec quelque chose équivalente.

La filtration ne sert pas toujours à clarifier une liqueur, on l'emploie aussi pour mettre à sec ce qu'elle contient, il faut alors que le filtre ne soit poreux que pour elle, & qu'il refuse le passage aux matieres qu'on a intention d'en séparer, on le retrouve sur le papier après l'opération.

Evaporation L'ÉVAPORATION est encore un

moyen pour séparer un corps dissoluble de son dissolvant; mais il faut pour cela que la liqueur soit par elle-même plus volatile que la substance qu'elle tient en dissolution; vous pourez donc retirer par cette voie tous les sels fixes; épaissir les gommes & les résines qui auront été délayées & étendues dans l'eau, dans l'esprit-de-vin, dans les huiles, &c.

L'air qui se repose ou qui se renouvelle sur la surface des matieres à évaporer, est le principal agent de l'évaporation, il faut donc les lui présenter dans des vaisseaux qui soient largement ouverts; tels que les capsules *C*, les bossines *D*, les terrines *E*, &c. *Planche I.* & choisir pour chacune d'elles, celui de ces vaisseaux sur lequel elle ne peut pas mordre.

L'évaporation va plus vîte quand elle est aidée par quelque degré de chaleur, mais il n'en faut point abuser; car il y certains cas où la liqueur fortement chauffée, emporteroit avec elle la partie la plus volatile ou la moins fixe, de la matiere qu'on veut retirer & dont la nature se trouveroit par-là fort altérée.

Lorſqu'une matiere fixe a été ainſi ſéparée par évaporation, elle a ſouvent beſoin d'un degré de chaleur ſupérieur pour la deſſécher entiérement ; il y a même certains ſels qui ne parviennent à cet état, que par un degré de feu qui les fait rougir ; cela ne ſe fait que dans un vaiſſeau de terre cuite qu'on nomme *creuſet*, & 2, *Planche III.*

Diſtillation. PAR l'évaporation dont je viens de parler, c'eſt le réſidu, ce qui reſte au fond du vaiſſeau, qu'on cherche à recueillir ; la diſtillation ſe fait ordinairement dans une vue toute oppoſée, c'eſt pour ſéparer & retirer ce qu'il y a de plus volatile ou de moins fixe dans les ſubſtances qu'on ſoumet à l'action du feu ; & comme les principes qui compoſent les corps, ſont variés à l'infini par rapport à leurs degrés de fixité & de volatilité, il s'en ſuit que les degrés de chaleur qu'il faut employer pour les décompoſer, doivent varier à proportion ; tout le ſecret conſiſte donc à n'employer que le degré de feu qui eſt néceſſaire pour enlever ce qu'on veut extraire, afin que les autres parties qui ſont plus

fixes demeurent au fond du vaisseau.

Les mixtes qui contiennent les substances les plus propres à céder à à l'action du feu, telles que sont les plantes aromatiques, les liqueurs spiritueuses, &c. peuvent se distiller avec le degré de chaleur qui suffit pour entretenir l'eau bouillante. On les met pour cet effet dans un alambic, composé d'un vaisseau *A B*, *Fig.* 6. *Pl. II.* qu'on nomme *Cucurbite.* Ce vaisseau trempe dans une espèce de marmite *CD*, pleine d'eau & dont le couvercle est soudé à l'étain tout autour, & au cou de la cucurbite, n'ayant pour toute ouverture qu'un bout de tuyau *C*, gros comme le doigt ou un peu plus, & deux anses pour la transporter facilement : cette marmite ainsi remplie d'eau, s'appelle *Bain-Marie.* Distillation au Bain-marie.

Le cou *B* de la cucurbite, va un peu en diminuaut par en haut, avec un rebord plat, deux pouces au-dessous de son orifice : sur cette partie s'emboîte un chapiteau *E*, dont la partie inférieure est une rigole circulaire qui aboutit au canal incliné *F*,

Comme il convient que ce chapiteau ait toujours un certain degré de fraîcheur ; on y fait ſouder ordinairement par en bas, une couronne *G*, *Fig.* 4, un peu évaſée du haut, que l'on emplit d'eau froide, en la renouvellant de temps en temps, & pour cet effet, il y a un robinet pour faire écouler celle qui s'eſt échauffée.

Ordinairement ces alambics ſe font de cuivre rouge, bien étamés en dedans, & l'on s'en ſert toutes les fois qu'on a à diſtiller des plantes ou des liqueurs qui ne peuvent point endommager le métal. Mais s'ils ſont neufs, il faut les faire ſervir deux ou trois fois à diſtiller de l'eau commune, que l'on jette après ; ſans quoi le métal nouvellement étamé donneroit un mauvais goût aux matieres que vous mettriez pour la premiere fois dans ces alambics.

Vous mettrez donc la matiere à diſtiller, dans la cucurbite *A* ; & ſi c'eſt une plante ou la fleur de quelque végétal, du genre de ceux qu'on appelle *aromates*, vous ferez bien de la laiſſer macérer pendant vingt-quatre heures avant de commencer la diſtilla-

tion, dans la liqueur ſpiritueuſe, telle que le vin, l'eau-de-vie, &c. & vous obſerverez de n'emplir le vaiſſeau que juſqu'à la naiſſance du col tout au plus.

Après cela vous emplirez d'eau la marmite *CD*, avec un entonnoir : vous placerez le chapiteau avec ſon réfrigérant ; vous collerez quelques bandes de papier ſur le pourtour de la jonction ; vous placerez le tout ſur un fourneau, dans lequel vous ferez du feu, pour faire bouillir l'eau du bain-marie : vous mettrez de l'eau froide dans le réfrigérant : vous adapterez un gros matras au bec du chapiteau, & vous le ſoutiendrez avec un guéridon qui hauſſe & baiſſe, & qui porte une couronne de paille ou de jonc, qui s'accommode à la rondeur du vaiſſeau, pour l'empêcher de rouler : vous aurez ſoin auſſi, quand les vaiſſeaux ſeront échauffés, de coller quelques bandes de papier ſur l'endroit où l'orifice du matras embraſſe le bec du chapiteau.

Cette diſtillation ne demande point une grande attention : le degré de chaleur de l'eau bouillante étant tou-

jours le même & ne pouvant point augmenter, quoique l'action du feu devienne plus grande, il n'y a point à craindre les mauvais effets d'un trop grand feu. Si vous distillez à l'eau-de-vie, le bain-marie la fera bouillir dans la cucurbite, tant qu'elle contiendra des parties spiritueuses ; & cette ébullition cessera aussi-tôt qu'il n'y aura plus que le flegme : alors il faut cesser la distillation. Si vous avez peine à saisir cette marque, à cause du bruit que fait l'eau dans le bain marie en bouillant, examinez bien quand la distillation commencera à donner des gouttes blanchâtres, & qui seront moins fréquentes ; alors il sera temps d'éteindre le fourneau.

Distillation au bain de sable.

La chaleur du bain-marie ne suffira pas, pour distiller à l'eau, ou pour faire monter des matieres qui ne seroient pas plus volatiles qu'elle. Si cela se fait en petite quantité, servez-vous du bain de sable ou d'un alambic à feu de lampe dont je parlerai dans les Avis sur la XIV.e Leçon ; sinon, vous préparerez votre distillation dans un alambic semblable au précédent, à l'exception du bain-ma-

rie qu'il n'aura pas. Vous le ferez entrer dans le fourneau représenté par la *Fig.* 3 ou par la *Fig.* 4. dont le chapiteau sera supprimé ; vous le poserez sur une terrine pleine de sablon comme *X*, & placée sur deux barreaux qui terminent le foyer. Vous boucherez avec des tuileaux & un peu de mortier, le vuide qui pourra se trouver entre les bords du fourneau & le corps de l'alambic. Vous fermerez aussi tous les trous, à la réserve de deux ou trois, & vous allumerez du charbon peu-à-peu dans le foyer, dont vous fermerez ensuite l'embouchure ; & vous n'ouvrirez qu'à moitié ou au quart, la tuile qui se met devant l'entrée du cendrier. Peu-à-peu le tout s'échauffera ; & quand vous verrez la distillation en bon train, vous empêcherez que le feu n'augmente, en ménageant le charbon & le courant d'air, & vous laisserez les choses continuer dans cet état jusqu'à ce qu'il soit passé dans le récipient à-peu-près la moitié de l'eau ou de la liqueur que vous aurez mise dans la cucurbite ; après quoi vous laisserez éteindre le feu.

Si les matieres à distiller étoient

encore plus pesantes que je ne l'ai supposé, & que vous eussiez besoin d'un plus grand degré de chaleur, vous l'auriez, en mettant plus de charbon, & en donnant un accès plus libre à l'air par le cendrier, & des issues plus nombreuses par les côtés ou par le haut du foyer.

Distillation à la cornue.

Quant aux matieres qui cedent plus difficilement à l'action du feu; & qui ne peuvent point s'élever jusqu'au chapiteau d'un alambic, il faut pour les distiller, les mettre dans une cornue ou retorte 3, 4, *Pl. III.* on en fait de verre & de terre cuite: les unes comme les autres laissent bien des difficultés à surmonter à celui qui a des matieres à traiter avec le plus grand feu. Le verre s'amollit & s'affaisse; la meilleure terre, & qui est travaillée avec le plus de soin, se laisse pénétrer par certains sels & par certaines matieres vitrifiées & en fusion; ou bien il s'y rencontre des grains qui cedent à un feu violent, & qui occasionnent des trous & des crevasses.

Les Chymistes de Paris vantent le verre d'Allemagne, & les cornues de Hesse, dont ils ont soin de se pourvoir.

MM. Macquer

MM. Macquer & Beaumé que j'ai consultés sur cela, estiment encore mieux celles qui se font en grès au village de Savigny près Beauvais (a). Mais ils ont observé que ces vaisseaux ne soutiennent pas le premier feu, quand il s'y trouve la plus petite humidité : ainsi on doit avoir l'attention de les faire boucher, dès qu'ils sont sortis du four, de ne les ouvrir que quand on veut s'en servir, & de ne les jamais laver, ni en dedans ni en dehors, avant de les mettre au feu.

Quelquefois il suffit de placer la cornue sur le bain de sable désigné par la lettre *V*, *Pl. II.* & placé à découvert sur le grand fourneau : d'autres fois (& c'est dans les cas où il faut pousser le feu à son plus haut degré) on ajoute par-dessus, le dôme qui fait le réverbere, & la cheminée *m n*; *Voyez la Pl. III.*

Dans ce dernier cas, la cornue doit être de terre cuite de la meilleure fabrique, & outre cela il faut encore l'enduire tout autour avec une espèce

(a) Il y en a un magasin à Paris aux petits Carreaux.

de mortier qu'on appelle *Lut (a)* & qui ſe fait avec parties égales d'argile & de ſablon détrempées dans de l'eau juſqu'à conſiſtance de bouillie : on y mêle encore du poil de vache que l'on nomme communément *Bourre*, & de la fiente de cheval, afin que ce lut venant à ſe ſécher & à ſe gercer, ne tombe point par écailles : on l'applique par couches légeres, qu'on laiſſe ſécher l'une après l'autre. Cet enduit reçoit la premiere violence du feu, & empêche que la cornue ne ſe caſſe en s'échauffant trop bruſquement. On peut auſſi, dans les mêmes vues, luter les cornues de verre.

La cornue étant ainſi préparée, on y introduit la matiere à diſtiller, avec un entonnoir, dont le bec ſoit un peu long, afin qu'il ne s'attache rien dans le col du vaiſſeau ; & l'on y joint un ballon ſoutenu par quelque ſupport : la jointure de ces deux vaiſſeaux doit être lutée auſſi.

Il y a pour cela deux ſortes de luts : le plus commun ſe fait avec de la chaux éteinte à l'air, réduite en poudre fine, délayée & battue avec du

(a) Vous ne luterez point les cornues de Savigny, ſi vous en faites uſage.

blanc d'œuf; on en enduit une bande de linge fin dont on enveloppe la jointure à plusieurs tours, & on lie le tout avec du gros fil. Il y a une autre espèce de lut qu'on appelle *lut gras*, qu'on met sous l'autre & immédiatement sur la jointure des vaisseaux, quand la distillation doit produire des vapeurs extrêmement corrosives : c'est une pâte maniable à-peu-près comme le mastic du Vitrier, & que l'on fait avec de l'argile réduite en poussiere extrêmement fine, fortement séchée au feu, & de l'huile de lin préparée comme pour les Peintres, avec de la litarge qui la rend siccative; on bouche donc avec cette pâte, le jour qui se trouve entre l'orifice du ballon & le bec de la cornue, & par-dessus on met & on lie la bande de linge avec le lut de chaux & de blanc d'œuf, dont j'ai parlé d'abord.

Dans ces sortes de distillations, on a à craindre que la grande abondance des vapeurs, & leur expension excessivement augmentée par la violence du feu, ne fassent crever les vaisseaux, ce qui pourroit avoir des suites fâcheuses : pour prévenir ces ac-

cidens, il faut pratiquer quelque ouverture, ſoit par un tuyau de verre qui traverſe le lut de la jonction, ſoit par un petit trou *H*, ſoit à la partie latérale du ballon vers le haut; ce paſſage demeurera fermé avec une boulette de lut gras, & vous l'ouvrirez dès que vous appercevrez que les vapeurs déboucheront dans le ballon en trop grande quantité. Alors vous ralentirez un peu le feu du fourneau, ſoit en fermant la porte du cendrier, ſoit en bouchant une partie des trous qui ſont autour du foyer ou au dôme, afin de pouvoir ſans danger refermer l'ouverture qui donne de l'air au ballon; parce que les vapeurs qui ſe perdent par-là, font un véritable déchet ſur le produit de la diſtillation.

Toutes les fois que vous allumerez le grand fourneau, ſur-tout quand ce ſera pour diſtiller avec la cornue, vous commencerez par un très-petit feu, augmentez-le peu-à-peu afin que les vaiſſeaux s'échauffent lentement, & que les matieres qui doivent paſſer dans le ballon, aient le temps de ſe développer. Evitez auſſi d'employer le charbon de bois de chêne, parce

qu'il petille, & qu'en éclattant il peut déranger ou casser les vaisseaux. Empêchez aussi par l'interposition d'une planche, ou de quelque autre obstacle, que la chaleur du fourneau ne se communique au ballon, & bouchez avec de l'argile le vuide que le col de la cornue pourroit avoir laissé dans l'échancrure qui le contient.

LA CALCINATION consiste à exposer un corps à l'action d'un feu violent, pour lui enlever quelques-uns de ses principes; une pierre ou un sel se calcine en perdant l'eau qui lui est intimement jointe; un métal se calcine, en perdant ce principe que les Chymistes appellent *Phlogistique*. Calcination & fusion.

Le plus souvent la calcination se fait dans un vase de terre cuite 1 & 2, *Pl. III.* plus long que large & plus étroit au fond qu'à son embouchure. Ce vaisseau s'appelle *creuset*: il est encore assez difficile d'en avoir de bons pour les opérations où l'on a besoin du plus grand feu, & dans lesquelles il faut tenir en fusion certaines matieres salines ou métalliques; dans ces derniers cas, nos Chymistes emploient avec assez de succès les

pots de grès dans lesquels on envoie à Paris le beurre de Bretagne, ou celui de Normandie.

Les creusets communs ont un couvercle qui est de la même terre qu'eux, avec un bouton par-dessus. Le plus souvent on calcine à découvert, parce que le contact & le renouvellement de l'air aident l'opération ; mais il y a des cas où l'on couvre le creuset avec son couvercle, s'il en a un, sinon avec un morceau de tuile arrondi circulairement, & quelquefois on lute le pourtour avec un lut semblable à celui des cornues, dont j'ai parlé ci-dessus.

Si le creuset est petit, vous pourrez fondre & calciner, en le plaçant au milieu de la poële de fer, ou au fond d'un réchaud de terre en l'entourant de charbons allumés & en augmentant l'activité du feu avec le vent d'un soufflet. Si c'est un creuset de six à huit pouces de hauteur, vous le chaufferez dans un grand fourneau.

Les Artistes qui ont beaucoup à fondre, ont un fourneau exprès qu'on nomme fourneau *de fusion*, qui n'a qu'un cendrier & un foyer, avec une

ouverture latérale, & qui se couvre par en-haut avec un couvercle percé au milieu ou aux quatre coins, pour donner passage au courant d'air : mais comme je ne prévois pas que vous ayiez souvent de grandes fontes à faire, je vous conseille de vous en tenir au fourneau que j'ai décrit ci-dessus, *Fig.* 3, ou 4. Mais ôtez les deux barreaux, qui sont au-dessus du foyer. Vous placerez au milieu de la grille qui termine le cendrier, une demi-brique, sur laquelle vous établirez votre creuset : vous fermerez le foyer & vous mettrez par en haut du charbon, tant qu'il en pourra tenir, ayant soin que celui du fond soit allumé : vous couvrirez le fourneau, & vous boucherez les trous du pourtour, s'il y en a ; si le courant d'air qui vient par le cendrier ne suffit pas pour donner au feu toute l'activité qu'il lui faudroit, alors il seroit à propos qu'il y eût un trou latéral pour introduire le bout d'un soufflet à double vent ; auquel cas, il faudroit que la porte du cendrier fût bien bouché.

RECTIFIER une matiere, c'est lui enlever ce qu'elle a d'étranger, pour la Rectification

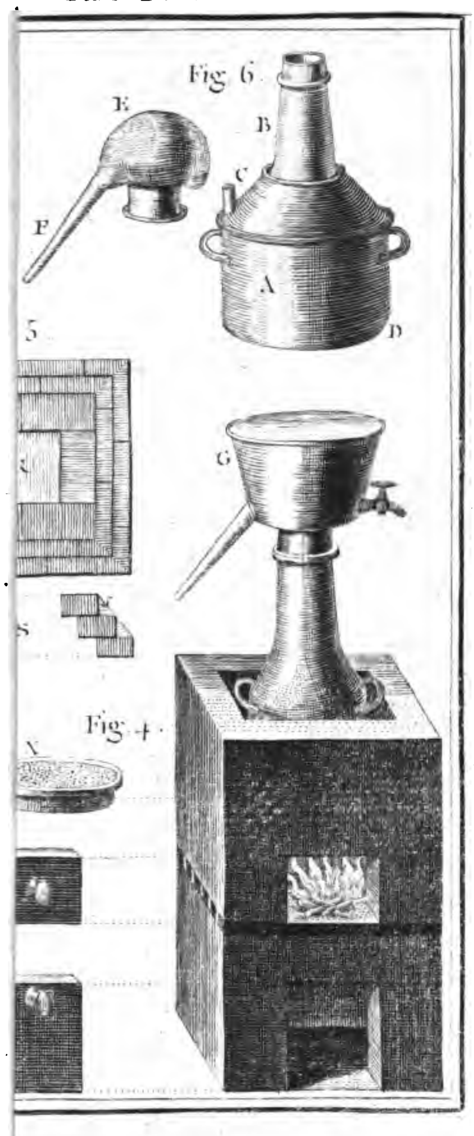
rendre plus pure : ou l'enlever elle-même, en la débarraſſant des ſubſtances qui lui ſont encore unies, & qui étant d'une nature différente de la ſienne la déguiſent ou l'affoibliſſent. Cela ſe fait ordinairement par des diſtillations, ou par des évaporations à vaiſſeaux découverts, bien ménagées & conduites ſuivant la différence de volatilité qu'on ſait être entre la matiere à rectifier & celles dont on veut la purger : comme vous n'aurez pas un grand nombre de rectifications à faire ; j'indiquerai pour chacune, le procédé qu'il faudra ſuivre.

ARTICLE II.

De la compoſition des Drogues, & de leur emploi dans les Expériences.

DANS les différentes préparations qui ſont l'objet de cet Article, vous aurez ſouvent beſoin d'employer l'eau commune : il ſuffira pour l'ordinaire qu'elle ſoit claire, ſans couleur, ſans odeur, & qu'elle n'ait aucun goût qui annonce en elle une ſubſtance étrangere : alors l'eau de riviere, de fontaine

2e. Part Pl. 2.



taine ou de puits ſuffiſamment repoſée, ou filtrée par une fontaine ſablée, ſera d'un bon uſage; mais dans certains cas, il vous faudra de l'eau dont vous ſoyez plus ſûr; vous la diſtillerez de la maniere ſuivante.

Eau commune diſtillée.

LA plûpart des Chymiſtes, pour avoir de l'eau bien pure, diſtillent celle qui s'eſt élevée de la terre par évaporation, & qui eſt retombée en forme de pluie ou de neige: cette eau, diſent-ils, déjà diſtillée par la Nature, ne peut contenir que ce qu'elle a pu prendre dans l'air de l'atmoſphere, & qu'il eſt aiſé de lui enlever par une ſeconde diſtillation. Mais l'eau qui s'evapore naturellement, n'emporte-t-elle rien avec elle: Eſt-il vrai qu'elle ne trouve pas dans l'atmoſphere des matieres volatiles? & ſi elles ſont propres à ſe volatiliſer, la diſtillation artificielle l'en dépouillera-t-elle? J'ai recueilli bien des fois & en différens temps, l'eau de la pluie; j'ai laiſſé fondre de même de la neige que j'avois ramaſſée avec précaution; ces eaux étoient toujours impures, plus

Premiere préparation.

ou moins, à en juger par leur couleur & leur transparence imparfaite, & en peu de jours elles devenoient infectes dans des vaisseaux fermés. Au reste, je connois de très-habiles gens qui, malgré ces considérations, persistent à distiller par préférence l'eau qui vient de l'atmosphere, & qui s'en trouvent bien sans doute : ainsi, ou vous les imiterez, ou vous préférez pour la distillation dont il s'agit, l'eau de source ou de riviere bien reposée & bien filtrée, qui n'aura ni couleur, ni odeur, ni saveur étrangere. Mais si vous prenez le premier parti, attendez, pour recueillir la neige ou l'eau de la pluie, qu'il en soit tombé déjà pendant un certain temps, & que l'atmosphere soit, pour ainsi dire, balayée par ces premieres eaux; recevez celles que vous destinez à la distillation, dans de larges vaisseaux de grès, de verre ou de faïance bien nets, exposés dans un lieu découvert à l'abri du vent, & ne les y laissez point séjourner quand il aura cessé de pleuvoir ou de neiger.

J'aimerois mieux distiller l'eau dans du verre que dans du métal; mais

ſoit que vous employiez la cucurbite de verre, ou celle de cuivre étamé, vous aurez ſoin de jetter la premiere portion qui paſſera dans le récipient: après l'avoir rincé avec.

Vous placerez la cucurbite ſur un bain de ſable, & vous aurez ſoin de modérer le feu de maniere que l'eau qu'elle contient ne bouille point tout-à-fait; quand vous en aurez tiré à-peu-près les deux tiers, vous ceſſerez la diſtillation, & ce qui ſera paſſé dans le récipient, vous le verſerez dans des flacons de cryſtal ou de verre commun bien nets, & fermés avec des bouchons de la même matiere, bien ajuſtés.

Liqueurs propres à éprouver l'Eau commune diſtillée.

Si l'on a quelque doute ſur la pureté de l'eau qu'on a diſtillée, on peut en juger par les effets que produiront ſur elle les liqueurs ſuivantes.

1.° Prenez du ſyrop de violette le plus nouveau & le plus coloré; étendez-le avec partie égale de l'eau diſtillée que vous voulez éprouver, & que le mêlange ſe faſſe dans un verre

bien net & bien tranſparent : ſi la liqueur demeure conſtamment violette, c'eſt une marque que la portion d'eau que vous y aurez miſe n'y a rien porté d'acide, ni d'alkali; car, dans le premier cas, elle deviendroit rouge, &, dans le dernier, elle paſſeroit au verd.

Seconde Preparation.

2.° Demandez à la Monnoie, ou à un Apoticaire Chymiſte, quelques grains d'argent de coupelle, c'eſt-à-dire, qui ſoit fin & ſans alliage; battez ce métal, pour le réduire en lames très-minces que vous couperez en petites paillettes, faitez-le diſſoudre dans de l'eſprit de nitre bien pur, c'eſt-à-dire ſeulement, qui ne ſoit gâté par aucune ſubſtance étrangere; car il n'eſt pas beſoin qu'il ſoit bien déflegmé : en un mot, vous emploierez l'eſprit de nitre & non pas de l'eau-forte commune.

Si une goute ou deux de cette diſſolution jettée dans un verre d'eau diſtillée, ne la trouble pas & ne lui fait pas prendre une couleur laiteuſe ou de giraſſol, c'eſt une preuve qu'elle ne contient point de matiere terreuſe ou ſaline.

3.° Choisissez parmi les noix de galles, les plus blanches que vous pourrez trouver ; concassez-les avec un marteau de bois & non de fer, ôtez-en le cœur qui est toujours fort brun, & faites-les infuser à froid dans un gobelet de verre pendant quatre ou cinq heures ; passez cette infusion par un linge fin & blanc de lessive, & versez-la dans un petit flacon que vous tiendrez bouché ; je dis un petit flacon, car il ne faut pas faire provision de cette liqueur, elle se colore en vieillissant, il faut la préparer le jour même qu'on veut l'employer. Troisieme Préparation.

Si l'infusion de noix de galles ainsi préparée, ne fait pas prendre à l'eau que vous voulez éprouver, une couleur violette ou tirant sur le noir, vous pouvez conclure qu'elle ne contient aucune substance ferrugineuse ou vitriolique.

4.° Enfin, si vous soupçonniez que l'eau pût contenir quelques parties d'une huile essentielle quelconque, vous vous en assureriez, en y mêlant un peu d'esprit-de-vin rectifié ; car celui-ci, dans le cas où elle en contiendroit, la rendroit blanchâtre : mais

comme l'eau la plus pure produiroit le même effet sur l'esprit-de-vin qui seroit imprégné de quelque matiere de cette espece, il faut être sûr de celui qu'on emploie pour éprouver l'eau; voilà pourquoi je recommande ici l'esprit-de-vin rectifié.

Distillation & Rectification de l'Esprit-de-vin.

Quatrieme Preparation.

QUAND on distille du vin (blanc ou rouge) on en tire toujours une liqueur claire comme de l'eau, & qui devient un peu jaune en séjournant dans les tonneaux; c'est-là ce qu'on nomme *Eau-de-vie* : celle qui est dans le Commerce se fait en grande quantité à-la-fois, par des distillations qui sont conduites avec peu d'attention; c'est pourquoi cette liqueur avec l'esprit-de-vin, contient encore d'autres substances qui l'affoiblissent & qui lui donnent de l'âcreté: une seconde distillation faite avec plus de soin, c'est-à-dire, avec un degré de chaleur qui ne fait monter que ce qu'il y a de plus léger & de plus volatil, rend la liqueur plus limpide, plus spiritueuse, plus inflammable, & d'une meil-

leure ſaveur : c'eſt ce qu'on appelle l'Eſprit-de-vin *commun*; c'eſt celui que nous employons le plus ſouvent dans nos Expériences ; mais il y a des cas où nous avons beſoin qu'il ſoit encore plus pur ; ces cas ſont rares, il ſuffira que vous en ayez rectifié une petite quantité que vous garderez ſoigneuſement.

Si vous étiez donc dans un pays où vous n'euſſiez que de l'eau-de-vie, (le Commerce en porte par-tout) vous diſtillerez vous-même l'eſprit-de-vin, & vous devriez en faire tout d'un coup votre proviſion. Vous mettriez, par exemple, 8 ou 10 pintes de la meilleure eau-de-vie dans un alembic à bain-marie, qui en pourroit contenir un tiers ou moitié en ſus, afin qu'il y ait une grande diſtance entre la ſurface de cette liqueur & le chapiteau ; vous auriez ſoin de luter la jonction des vaiſſeaux, afin que la vapeur la plus ſpiritueuſe ne pût point s'exhaler au-dehors, de renouveller l'eau du réfrigérant, & de menager ſi-bien le feu, que celle du bain-marie ne s'échauffât point juſqu'à bouillir.

En conduisant ainsi la distillation par un feu doux, vous ferez monter d'abord la portion la plus spiritueuse de la liqueur, & quand il y en aura environ deux pintes dans le récipient, vous les mettrez à part dans une bouteille bien bouchée, & vous continuerez la distillation toujours au même degré de feu, jusqu'à ce que vous voyiez l'écoulement se ralentir & se réduire à des gouttes qui tombent de loin en loin dans le récipient. Mettez encore à part cette seconde portion, ce sera de l'esprit-de-vin plus foible que le précédent, mais cependant propre à bien des usages. Enfin vous continuerez encore de distiller, en augmentant le feu sous le bain-marie pour le faire bouillir, & vous finirez quand les gouttes qui sortiront par le bec du chapiteau, deviendront fort rares, lourdes & un peu blanchâtres. Cette derniere portion sera encore propre à brûler dans une lampe, à faire la liqueur des thermometres, &c.

Vous pourrez rectifier davantage la portion d'esprit-de-vin qui a passé la premiere, en la distillant encore une

fois par un alembic dont le col soit fort long, & avec un degré de chaleur très-doux; vous choisirez pour cela un matras dont le col soit plus gros qu'ils ne le sont pour l'ordinaire, vous y adapterez un chapiteau de verre ou de métal étamé, & vous le chaufferez par un bain-marie, dont vous modérerez la chaleur, afin d'avoir une distillation très-lente.

Vous pourrez même, pour produire une rectification plus parfaite, mettre avec votre esprit-de-vin dans le matras, quelque matiere très-avide d'humidité, comme la craie ou le sel de tartre nouvellement & fortement desséché; cet intermede s'emparera du flegme, & l'esprit montera d'autant plus pur; on nomme quelquefois un esprit ardent ainsi rectifié *Alkool*.

Distillation du Vinaigre.

Le vinaigre que nous employons le plus souvent dans nos expériences, ne doit point avoir de couleur: on pourroit prendre simplement celui qui est fait avec du vin blanc, & qui se trouve chez tous les Vinaigriers; mais il vaut encore mieux qu'il soit

Cinquieme Préparation.

distillé, parce qu'alors il est plus pur & plus limpide.

Choisissez donc de bon vinaigre, n'importe qu'il soit blanc ou rouge, mettez-en dans une cucurbite de verre ou de grès (& non de métal) jusqu'aux deux tiers de sa capacité; placez ce vaisseau sur le bain de sable du fourneau, ajustez-y un chapiteau & un récipient, & lutez les jointures. Commencez à chauffer par un feu doux que vous augmenterez peu-à-peu, continuez ainsi la distillation jusqu'à ce que vous ayez dans le récipient une quantité de liqueur qui égale à-peu-près les deux tiers ou les trois quarts de celle que vous aurez mise dans la cucurbite.

Votre vinaigre distillé sera plus fort, si, après avoir fait monter environ un quart de la liqueur par un feu très-doux, vous supprimez cette premiere portion, pour ne recueillir que celle qui monte après par un degré de chaleur plus grand.

Si vous aviez besoin d'un acide végétal encore plus fort, il faudroit distiller le résidu de cette distillation dans une cornue de verre ou de grès;

enfin vous pourriez encore concentrer l'acide de cette derniere liqueur, en l'exposant au grand froid en hiver; la partie aqueuse se convertiroit en glaçons insipides que vous ôteriez : ce qui resteroit liquide seroit un acide déflegmé des plus forts ; mais je ne prévois pas que vous en ayez besoin dans nos expériences.

Purification du Mercure.

QUAND le mercure vient immédiatement de chez le Marchand, pour l'ordinaire il est assez pur pour les usages qu'on en fait en Physique, il suffit de le faire passer une ou deux fois au travers d'un linge fin blanc de lessive, ou par une peau de chamois passée à l'huile. *Sixieme Préparation.*

Pour plus grande sûreté, on peut le laver, en l'enfermant dans une bouteille de verre avec de l'eau bien nette, en l'agitant pendant quelques minutes, & en renouvellant l'eau jusqu'à ce qu'elle ne se charge plus d'aucune saleté. Le mercure ainsi lavé dans deux ou trois eaux, se séche en passant plusieurs fois par un linge blanc, & pour achever de lui enlever le peu

d'humidité qu'il pourroit avoir gardé, on le chauffe dans une capsule de verre, de grès ou de porcelaine, sur un bain de sable, en lui donnant un degré de chaleur au-dessous de celui qui fait bouillir l'eau.

Le mercure ayant été ainsi lavé & séché, vous l'éprouverez en le faisant couler en petite quantité sur une assiette de faïance ou de porcelaine bien nette; s'il contient quelque chose de gras, sa surface n'aura pas le brillant qu'elle doit avoir; s'il est mêlé avec du plomb ou avec quelque autre matiere métallique, sa fluidité sera altérée, il ne coulera pas avec la même liberté, & laissera des traces noirâtres sur les endroits où il aura passé: s'il a ces défauts, vous ne le purgerez qu'en le distillant, & pour cet effet vous ferez ce qui suit.

Mettez la quantité de mercure que vous voudrez purifier, dans une petite cornue de verre, avec un égal poids de limaille de fer, & bien nette & qui n'ait point encore contracté aucune rouille. Placez cette cornue (qui ne doit être emplie qu'à moitié ou aux deux tiers) sur un bain de sable, dans

un fourneau de réverbere, en lui tenant le bec fort incliné, joignez-y un récipient plein d'eau claire, & de maniere que le bec y touche à un travers de doigts près : chauffez d'abord par un feu doux que vous augmenterez par degré jusqu'au point de faire un peu rougir le ventre de la cornue : par ce moyen-là vous ferez passer tout le mercure en vapeurs, qui se convertiront en gouttes dans l'eau, & qui se réuniront au fond du récipient. La distillation étant finie, & les vaisseaux refroidis, vous décanterez la plus grande partie de l'eau & vous sécherez le mercure comme il a été dit dessus.

Quand vous emploierez le mercure dans quelque expérience, ne lui faites toucher aucun métal, si ce n'est du fer, avec lequel il ne contracte aucune union ; tous les autres s'amalgament avec lui, & nuisent à sa pureté ; il en est de même de la plupart des semi-métaux.

Révivifier le mercure du cinabre, est une opération dont vous n'aurez peut-être jamais besoin ; mais s'il vous prenoit envie de la faire, vous pro-

céderiez, comme je viens de le dire, pour purger le mercure, en mettant dans la cornue le cinabre en poudre, avec partie égale en poids de limaille de fer.

Distillation des liqueurs odorantes.

Septieme Préparation. L'ODEUR d'une plante ou d'une fleur consiste dans un principe extrêmement subtil & volatil, auquel les Chymistes ont donné le nom *d'esprit recteur* : on ne peut l'avoir seul, il faut l'associer à quelqu'autre substance moins évaporable, qui le retienne & qui l'empêche de se dissiper promptement : l'expérience a fait connoître qu'il s'unit à l'eau, à l'esprit-de-vin, aux huiles, &c. ainsi, en distillant les plantes aromatiques, par exemple, telles que la lavande, le romarin, le thym, le serpolet, les zestes de citron, &c. avec de l'eau-de-vie, liqueur partie aqueuse & partie spiritueuse, on peut en enlever l'huile essentielle & avec elle l'odeur propre de ces végétaux.

Mettez donc dans un alembic à bain-marie, de la fleur de lavande fraîchement cueillie, & de l'eau-de-

vie assez pour la baigner amplement, & n'en mettez que jusqu'à l'origine du col de la cucurbite ; bouchez le vaisseau, & laissez le tout en infusion jusqu'au lendemain, placez alors l'alembic sur un fourneau rempli de charbons allumés, & laissez le feu s'animer par un courant d'air : luttez le chapiteau à la cucurbite ; emplissez d'eau froide le réfrigérant ; adaptez un ballon au bec du chapiteau, en collant quelques bandes de papier sur la jonction, faites bouillir le bain-marie, & laissez aller la distillation jusqu'à ce qu'elle se ralentisse d'elle-même, & que la liqueur commence à être un peu blanchâtre, ce qui arrivera quand il sera passé dans le récipient à-peu-près la moitié de la liqueur que vous aurez mise dans la cucurbite.

Si vous voulez rendre le produit de cette premiere distillation plus odorant & plus spiritueux, vous n'avez qu'à le distiller une seconde fois sur de nouvelles fleurs, & en donnant au bain-marie une chaleur un peu moindre que celle qu'il lui faut pour bouillir.

Les fleurs & les plantes qui ont beaucoup d'odeur, peuvent se garder d'une saison à l'autre dans des vaisseaux clos; mais avant de les enfermer, il faut les faire sécher à l'ombre par un temps sec & calme, de peur que leur humidité naturelle ne les fasse pourrir.

Ce que je viens de dire touchant la lavande, doit s'entendre de toutes les plantes aromatiques, qui ont une odeur forte & tenace; car il y en a d'autres qui n'ont presque pas d'huile essentielle, & dont on ne peut extraire le principe odorant par la distillation, qu'en le faisant monter avec l'eau qui lui est naturelle, ou qu'on y ajoute: si vous voulez faire, par exemple, de l'eau de rose, vous mettrez dix livres de fleurs dont vous ne prendrez que les pétales, avec vingt pintes ou quarante livres d'eau dans un grand alembic, sans bain-marie; vous ferez bouillir le tout fortement, & vous recueillerez les deux premieres pintes qui passeront dans le récipient: cette portion que vous mettrez à part sera très-odorante & très-fine; vous pourrez, en continuant la distillation, tirer

tirer encore ſept à huit pintes d'une eau plus commune, mais cependant très-bonne à bien des uſages.

La fleur d'orange ayant une aſſez grande quantité d'huile éſſentielle, ſe diſtille comme la roſe ; il faut cueillir l'une & l'autre au lever du ſoleil, & les employer de ſuite.

Quand on a diſtillé à l'eau, des plantes ou des fleurs qui contiennent beaucoup d'huile eſſentielle, on voit cette eſſence ſurnager l'eau diſtillée dans le matras : ſi on veut l'en retirer, il n'y a qu'à redreſſer le vaiſſeau pour mettre le col dans une ſituation verticale ; ajouter de l'eau juſqu'à ce que la liqueur y ſoit montée près de l'orifice ; toute l'huile eſſentielle ſe raſſemblera là, & on l'enlevera avec un ſiphon ou avec un chalumeau de verre renflé au milieu, pour la renfermer dans un flacon bien bouché.

Comme les huiles eſſentielles s'uniſſent à l'eſprit-de-vin rectifié, on peut, en y mêlant quelques gouttes, lui donner une forte odeur, ſans la lui faire prendre par diſtillation.

Distillation des huiles essentielles des Végétaux.

Huitieme préparation.

DANS la préparation précédente, je n'ai eu en vue que l'extraction du principe odorant, que les huiles essentielles emportent avec elles; dans celle-ci, je cherche à les extraire pour elles-mêmes, & pour des usages où leur odeur ne joue pas le rôle principal.

Vous mettrez dans la cucurbite de cuivre étamé qui n'a point de bain-marie, la plante dont vous aurez intention de tirer l'huile essentielle, avec une quantité d'eau suffisante pour la baigner amplement & l'empêcher de s'affaisser contre le fond du vaisseau : vous prendrez cette plante dans sa plus grande force, vous en choisirez les parties les plus odorantes; si elle n'est point assez menue, vous la diviserez en plus petites parties, & vous procéderez tout de suite à la distillation.

Vous la commencerez par un feu assez vif pour faire bouillir l'eau promptement, & vous l'entretiendrez dans cet état. L'eau qui passera dans le ré-

cipient aura une couleur laiteuſe, à cauſe de l'huile eſſentielle dont elle ſera chargée : quand les gouttes commenceront à tomber claires & limpides, du bec de l'alambic, ceſſez la diſtillation ; il n'y a plus d'huile eſſentielle à attendre.

Mais il pourroit arriver que le végétal ſe trouvât à ſec dans la cucurbite, avant que cet indice parût ; c'eſt pourquoi vous jugerez par la quantité d'eau, qui eſt paſſée dans le récipient, de celle qui peut être encore dans l'alambic ; & s'il en eſt beſoin, vous en remettrez un peu dans celui-ci pour achever la diſtillation.

Vous ſéparerez, comme je l'ai enſeigné ci-deſſus, l'huile eſſentielle de l'eau ; ſi elle ſurnage, c'eſt le cas le plus ordinaire pour celle que l'on tire des plantes de l'Europe ; ſi elle eſt aſſez peſante pour ſe tenir au fond du récipient, alors c'eſt l'eau qu'il faut tirer avec un ſiphon ou avec un chalumeau renflé : &, pour achever la ſéparation, vous verſerez l'huile avec le peu d'eau qui reſte deſſus, dans un entonnoir de verre dont le bout ſoit fort menu, en le tenant fermé avec le

bout du doigt, jusqu'à ce que l'eau se soit entierement rassemblée au-dessus de l'huile ; alors vous laisserez couler celle-ci dans un flacon & vous serez attentif à reboucher l'entonnoir avec le bout du doigt, dès qu'il n'y aura plus que de l'eau dedans.

Lorsque les huiles qu'il faut séparer de l'eau sont en plus grande quantité, on verse les deux liqueurs dans un grand entonnoir de verre, revêtu intérieurement d'un autre entonnoir de papier gris, imbibé de la même huile qu'il s'agit de filtrer au travers. Ces entonnoirs de papier qu'on met ainsi dans ceux de verre, ne doivent avoir aucun trou ni à la pointe, ni ailleurs; je les nomme entonnoirs, à cause de la figure seulement : vous les ferez d'une feuille arrondie circulairement, & retrécie tout autour par des plis qui s'étendent en lignes droites de la circonférence au centre, & qui empêchent que le papier ne touche le verre dans toute son étendue, & ne s'y colle, pour ainsi dire; ce qui nuiroit beaucoup à la filtration.

Il y a des végétaux dont l'huile essentielle exige un plus grand degré

de chaleur pour se dégager, prenons pour exemple le bois de Gayac (*a*), & les clous de girofle dont les huiles s'enflamment par l'acide nitreux bien concentré. Hachez en petits copeaux une certaine quantité de bois de gayac, & mettez-en dans une cornue de verre, ou de grès bien lutée, de quoi remplir la moitié de sa capacité; placez la dans le fourneau de reverbere & lutez-y un gros ballon, qui ait sur le côté & vers le haut, un petit trou, que vous tiendrez d'abord fermé avec une boulette de lut gras. Allumez le feu bien doucement, pour donner le temps aux vaisseaux de s'échauffer peu-à-peu; la distillation commencera par une eau sans odeur & assez claire; qui, lorsque le feu sera augmenté, prendra une odeur forte; vous en pourrez juger en débouchant pour quelques instans, le petit trou du ballon. La chaleur étant encore augmentée de quelques de-

(*a*) Il conviendroit peut-être mieux d'appeller l'huile de gayac *empyreumatique*, que de la confondre avec les huiles essentielles proprement dites: c'est une question que je laisse à décider aux Chymistes.

grés, fera prendre à cette liqueur une odeur plus pénétrante, & une couleur tirant au roux; il passera avec elle une huile légere qui surnagera; alors soyez attentif à déboucher de temps en temps le trou du ballon, de peur qu'il ne creve par l'effort d'une grande quantité d'air, qui se dégage, & qui vient précipitamment de la cornue.

Quand ces flatuosités seront appaisées, & qu'il ne passera plus de cette huile légere, changez de récipient & augmentez le feu de plus en plus, mais non brusquement, jusqu'à faire rougir la cornue; alors la liqueur aqueuse amenera avec elle une huile noire & si pesante, qu'elle tombera au fond du récipient en traversant l'eau.

Dès qu'il ne passera plus rien, le haut du récipient se refroidira; vous le déluterez; vous décanterez la plus grande quantité de l'eau; & vous séparerez ce qu'il en sera resté avec l'huile, en versant l'une & l'autre dans un entonnoir de verre, & en laissant sortir seulement celle des deux liqueurs, qui sera au fond, comme je l'ai dit ci-dessus.

Vous pourrez procéder de même pour avoir l'huile essentielle des clous de girofle ; vous n'aurez point tant à craindre des efforts de l'air régénéré, qu'avec le bois de gayac : cependant je vous conseille de pratiquer toujours le petit trou au ballon, si vous distillez à la cornue & à sec ; car vous pouvez extraire l'huile essentielle de girofle, comme celle de lavande, en faisant bouillir les clous avec de l'eau dans un alambic, à feu nud.

Les huiles de gayac & de girofle sont les premieres qu'on ait enflammées avec l'esprit-de-nitre fumant : c'est de nos jours qu'on a commencé à enflammer, par le même moyen, celles qu'on tire par distillation des végétaux de l'Europe ; il y a bien trente ans que je n'emploie pour cette expérience, que celle de térébenthine la plus légere, la plus volatile, qu'on trouve chez tous les Droguistes sous le nom d'*esprit* de térébenthine ou d'*eau raze*, pour la distinguer d'une huile plus épaisse, qui monte après elle, quand on continue la distillation à plus grand feu : si vous voulez la préparer vous-même,

vous vous y prendrez de la maniere ſuivante.

Demandez chez un marchand Droguiſte, de la térébenthine la plus blanche, la plus tranſparente, & qui eſt connue ſous le nom de térébenthine de Veniſe, quoiqu'elle vienne de Bourgogne ou de Franche-Comté, ſelon toute apparence : vous en mettrez dans une cucurbite de verre avec de l'eau bien claire, de façon que le vaiſſeau ne ſoit rempli que juſqu'au tiers de ſa capacité, ou juſqu'à la moitié, ſi le col de l'alambic eſt un peu long ; vous y joindrez un chapiteau & un matras à long col pour ſervir de récipient, & vous collerez des bandes de papier ſur les jointures. Vous placerez l'alambic ainſi préparé, ſur un bain de ſable, que vous chaufferez juſqu'à faire bouillir l'eau de la cucurbite, & alors la diſtillation vous donnera de l'eau ſur laquelle vous verrez nager une huile très-fluide & très-limpide, que vous ſéparerez, & que vous garderez dans une bouteille bien bouchée.

Il eſt bon que vous ſachiez par occaſion, que ce qui reſte dans l'eau de

la

la cucurbite après cette distillation est ce qu'on appelle térébenthine cuite, ou *Colophane* quand elle est bien séchée.

Préparation de l'esprit volatil de sel ammoniac & de l'huile de chaux.

AYEZ de la chaux éteinte à l'air & pulvérisée; mettez en trois parties avec une de sel ammoniac réduit en poudre, & faites passer ce mêlange dans une cornue de verre assez grande, pour que la moitié de sa capacité demeure vuide : placez-la sur un bain de sable, & lutez-y un grand ballon qui ait un petit trou, comme je l'ai déjà dit plusieurs fois : tout cela doit se faire promptement; car dès que la chaux & le sel ammoniac se touchent, l'esprit volatil commence à s'exhaler. Vous ferez bien de laisser passer les premieres vapeurs pendant douze ou quinze minutes, avant de mettre le feu au fourneau; ensuite vous donnerez un degré de chaleur très-doux, & vous l'augmenterez peu-à-peu jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien dans le récipient. Neuvieme Préparation.

Pendant cette distillation vous ou-

tirez de temps en temps le petit trou du ballon, pour prévenir la rupture du vaisseau, qu'une trop grande abondance de vapeurs dilatées pourroit occasionner : mais vous ne le tiendrez pas plus long-temps ouvert, parce que vous perdriez par-là une partie de l'esprit volatil.

Les vaisseaux étant délutés, vous verserez promptement ce qui a passé par la distillation, dans un flacon qui se bouche avec du verre bien exactement : comme cette liqueur est, on ne peut pas plus, pénétrante, vous prendrez garde d'en respirer la vapeur, soit en séparant les vaisseaux, soit en la versant dans le flacon.

Si vous avez tiré de la cornue tout ce qu'il y avoit de volatil, vous y trouverez après la distillation un résidu qui est une espèce de sel déliquescent : mettez-en dans une capsule de verre, & exposez le vaisseau à l'air libre dans un lieu, & par un temps humide; cette matiere se chargera d'eau, & vous aurez par ce moyen, une liqueur épaisse & onctueuse, à laquelle on a donné, quoiqu'improprement, le nom d'*huile de chaux*;

elle vous ſervira pour former un *coagulum* avec une autre liqueur, qu'on nomme, avec auſſi peu de raiſon, *huile de tartre*. Il faut garder ces liqueurs dans des flacons bien bouchés.

Préparation de l'eſprit-de-Nitre.

Dixieme Préparation.

FAITES deſſécher ſéparément dans un poëlon de terre ſur le feu, du vitriol de Mars, vulgairement nommé *Couperoſe verte*, du ſalpêtre de la ſeconde cuite, & de la glaiſe : pulvériſez ces trois matieres, & mêlez-les à parties égales priſes au poids; mettez-les dans une cornue de terre ou de verre, enduite d'un lut qui ſoit bien ſéché ; prenez cette cornue aſſez grande pour qu'elle ne ſoit remplie qu'aux deux tiers de ſa capacité ; placez-la dans un fourneau de réverbere, & lutez-y avec le blanc-d'œuf & la chaux, un ballon de verre qui ait en ſa partie ſupérieure un petit trou, comme je l'ai déjà recommandé pluſieurs fois. Allumez le fourneau très-lentement; augmentez le feu par degrés, & quand les vaiſſeaux ſeront bien échauffés & que vous verrez la

diſtillation en bon train ; pouſſez le feu vigoureuſement juſqu'à la fin.

L'eſprit de nitre que vous retirerez ainſi, ſera clair comme de l'eau, & laiſſera exhaler quelques vapeurs rougeâtres qu'il faut éviter de reſpirer : vous le garderez dans un flacon, dont le bouchon ſoit de verre bien ajuſté. Dans les expériences où il ſeroit trop fort étant employé pur, vous l'affoiblirez avec de l'eau ; ſi vous en mêlez à parties égales, vous ferez ce qu'on appelle de *l'eau ſeconde*.

Vous aurez beſoin, pour enflammer les huiles eſſentielles, d'un eſprit de nitre plus déflegmé que celui dont je viens de donner la préparation : ſi vous prenez le parti de le faire vous-même, voici ce qu'il faut obſerver de plus dans le procédé.

1.° Il faut ſupprimer la glaiſe, & n'employer que le vitriol de Mars avec le ſalpêtre en parties égales.

2.° Il faut prendre le ſalpêtre le plus purifié, celui de la troiſieme cuite, & le faire bien ſécher dans un vaſe de terre, ſur des charbons ardents : prenez bien garde, qu'en le ſéchant ainſi, il ne vole deſſus quel-

que étincelle ; car il fuseroit, & vous ne pourriez pas l'éteindre.

3.° Pour dessécher pareillement le vitriol, vous le mettrez au feu dans un creuset découvert, & vous le chaufferez jusqu'à le faire non-seulement fondre, mais calciner jusqu'à devenir une masse dure d'un blanc gris, qui passe au jaune-orangé, & qui commence à rougir.

4.° Dès que les deux matieres seront desséchées, vous les pulvériserez, vous les mêlerez & les entonnerez très-promptement dans la cornue ; car si vous les gardiez quelque temps, sans les employer, le vitriol sur-tout reprendroit bien vîte l'humidité de l'air. Procédez pour le reste comme je l'ai dit d'abord, & poussez le feu, sur la fin, autant que les vaisseaux le pourront souffrir, & jusqu'à ce qu'il ne tombe plus rien de la cornue.

C'est dans cette opération surtout, qu'il faut être en défiance contre les vapeurs rouges, qui pourroient se répandre au dehors : ayez soin que les vaisseaux soient bien lutés, d'abord avec le lut gras, & par-dessus

avec des bandelettes de linge enduites de lut au blanc-d'œuf & à la chaux, liées avec de la ficelle à plusieurs tours : n'oubliez pas d'ouvrir à propos, le petit trou du ballon, de crainte que la surabondance des vapeurs ne le fasse crever ; & si cela arrivoit malgré vos soins, sortez promptement du lieu où ces vapeurs se seroient répandues, & n'y rentrez qu'après qu'elles se seront dissipées ; elles sont pernicieuses pour la poitrine.

Usez encore de beaucoup de précautions, quand vous transvaserez la liqueur distillée du ballon dans une bouteille, qui doit se fermer avec un bouchon de verre bien exact ; ne vous placez pas sous un courant d'air, qui puisse jetter la vapeur sur votre visage ; profitez au contraire du vent d'une porte, d'une fenêtre ou même d'un soufflet, pour les emporter loin de vous ; & songez que cette liqueur brûle tout ce qu'elle touche, & que vos mains en resteroient long-temps tachées, si elles en étoient atteintes.

Vous pourriez obtenir avec moins d'appareil, & en moins de temps un eſprit de nitre ſemblable à celui dont je viens de parler; mais il ſeroit plus cher : en voici le procédé.

Ayez dans une cornue de verre du ſalpêtre bien purifié, ſéché & pulvériſé, comme il a été dit ci-devant. Verſez deſſus avec un entonnoir, dont le bout s'avance juſqu'au milieu de la cornue, partie égale de ſon poids d'huile de vitriol concentrée, & preſſez-vous d'y joindre un récipient, & de le luter comme je l'ai dit précédemment ; il ſuffira que vous mettiez la cornue ſur un bain de ſable, & qu'elle y reſte même quelque temps ſans être chauffée. Le bain de ſable ne doit être échauffé enſuite qu'avec beaucoup de modération ; ce n'eſt que ſur la fin qu'on peut augmenter le feu de plus en plus. Au reſte ſouvenez-vous toujours d'ouvrir de temps en temps le petit trou du ballon, & de ne pas reſpirer les vapeurs rouges.

Extraction & concentration de l'Acide Vitriolique.

Onzieme Préparation. L'EXTRACTION de l'acide vitriolique eſt une opération difficile, pénible & ennuyeuſe : comme cette drogue n'eſt point rare dans le commerce, & qu'elle n'eſt pas fort chere, je penſe que vous ne ſerez pas tenté de la préparer vous-même, quand je vous dirai qu'il faut pour cela un feu très-violent, bien conduit, & ſoutenu pendant quatre ou cinq jours ſans interruption ; je me contenterai donc de vous dire en gros comment cela ſe fait.

On pulvériſe du vitriol de Mars, après l'avoir calciné juſqu'au rouge, & on le met promptement dans une cornue de terre bien lutée tout au tour ; on la place dans un fourneau de reverbere, & l'on y lute un ballon comme pour la diſtillation de l'eſprit de nitre. On allume le feu par degrés, & il ſe répand une vapeur blanche dans le ballon ; on ſoutient la chaleur au même point juſqu'à ce qu'il n'en vienne plus. Après ces vapeurs, il vient de la cornue

une liqueur qu'on voit couler vers le fond du ballon, & l'on ſoutient le feu au degré qui a produit cet écoulement, tant qu'il dure. Lorſqu'il ſe ralentit, & qu'il paroît être parvenu à ſa fin, on change de récipient, on pouſſe le feu avec la derniere violence, ſoit avec du charbon, ſoit avec du bois, & il vient une liqueur épaiſſe & noire, qui eſt l'acide que l'on cherche, & que l'on recueille pour le garder dans une bouteille bien bouchée, quand les vaiſſeaux ſont refroidis, & qu'on les a délutés.

La concentration ou rectification de l'acide vitriolique, une fois qu'il eſt extrait, n'eſt point une opération ſi difficile ni ſi longue que la précédente, il ne s'agit que de lui enlever la partie aqueuſe qu'il peut avoir, & une matiere inflammable qui le rend noir. Pour cet effet, vous le ferez entrer dans un entonnoir, dans une cornue de verre qui ſoit de bonne qualité; c'eſt-à-dire, reconnu pour être capable de réſiſter à l'action d'un acide violent, & vous n'en mettrez dans ce vaiſſeau que la moitié de ce

qu'il pourroit en contenir : vous le placerez ſur un bain de ſable, dans le fourneau du réverbere, & vous y luterez un récipient. Commencez par le feu le plus foible ; augmentez-le peu-à-peu juſqu'à ce que vous voyez diſtiller goutte à goutte une liqueur claire comme de l'eau ; laiſſez aller cette diſtillation avec le même degré de chaleur, juſqu'à ce que les gouttes commencent à tomber fort lentement ; alors augmentez le feu juſqu'à exciter un petit bouillonnement dans la cucurbite ; la diſtillation ira plus vîte, & vous l'entretiendrez ainſi juſqu'à ce que la liqueur que vous avez miſe dans la cornue, ſoit réduite à-peu-près au tiers, & qu'elle ſoit devenue très-limpide.

Laiſſez refroidir le tout, délutez les vaiſſeaux, recueillez ce qui eſt dans la cornue pour le garder dans un flacon de cryſtal bien bouché ; recueillez de même ce qui a paſſé dans le récipient ; la premiere de ces deux liqueurs, eſt ce qu'on nomme l'eſprit de vitriol *concentré* ; la ſeconde s'appelle l'eſprit de vitriol ; c'eſt un acide de la même nature que l'autre,

mais délayé dans beaucoup d'eau.

Pour conserver l'acide vitriolique concentré, bien limpide & avec toute sa force, il y a des précautions à prendre. 1.° Il faut que le bouchon de verre soit exactement ajusté au flacon, & ne le jamais laisser ouvert, qu'autant de temps qu'il en faut pour tirer la liqueur de la bouteille; car comme cet acide prend l'eau avec avidité, celle dont l'air est toujours chargé, suffiroit pour l'affoiblir considérablement en très-peu de temps. 2.° Cette liqueur étant extrêmement corrosive & brûlante, si elle touche quelque matiere inflammable, végétale ou animale, elle reprendra le phogistique qu'on lui a enlevé, & redeviendra noire: voilà pourquoi je recommande uu bouchon de verre, & non de liége, il faut même porter l'attention jusqu'à le couvrir d'un morceru de vessie, de crainte qu'il ne s'amasse au tour de lui quelque poussiere combustible, que la liqueur laveroit en sortant du flacon, & qui lui feroit perdre sa limpidité.

Je dois vous avertir d'un accident qui peut arriver lorsque l'on concen-

tre ainſi l'acide vitriolique. Comme il faut pouſſer le feu vigoureuſement vers la fin, un degré de trop peut cauſer une ébullition ſubite, qui faſſe monter une vapeur blanche épaiſſe, & capable de faire crever le vaiſſeau; cette vapeur eſt fort dangereuſe pour quiconque la reſpireroit; le plus ſûr alors eſt de tout quitter & de ſortir du laboratoire, comme je l'ai dit en parlant de l'acide nitreux.

Préparation de l'Ether Vitriolique.

Douzieme Préparation.

POUR les expériences où vous emploierez l'éther, il eſt indifférent qu'il ſoit préparé ave l'acide du vitriol, du nitre, du ſel marin, du vinaigre, &c. ainſi, je vais vous communiquer le procédé ſuivant lequel cette ſinguliere liqueur a été faite pour la premiere fois en France, par MM. Groſſe, Duhamel, Hellot; & M. Beaumé, très-au-fait de cette matiere, la pratique encore aujourd'hui avec un plein ſuccès.

Les préparatifs de cette opération ſont plus pénibles & plus difficiles que ne l'eſt l'opération elle-même: il s'agit d'avoir l'eſprit-de-vin le plus dé-

flegmé, & l'acide vitriolique, ou ce qu'on nomme autrement l'huile de vitriol la plus concentrée, & vous savez par ce que j'en ai dit plus haut, que ce n'est point une petite affaire que de bien rectifier l'une ou l'autre. Je suppose donc que vous les ayiez tous deux au point où ils sont requis : je vais vous parler d'après une dissertation de M. Beaumé, lue à l'Académie Royale des Sciences en l'année 1755, & imprimée depuis avec son approbation *(a)*

Choisissez une cornue de bon verre, plus alongée que ronde, de celles qu'on nomme cornues *à l'Anglaise*, *Pl. III. Fig.* 3. & de telle grandeur qu'un bon tiers ou la moitié de sa capacité reste vuide, quand vous y aurez mis ce que vous voulez distiller. Faites couler dans ce vaisseau une livre d'esprit-de-vin parfaitement rectifié, & par dessus autant d'huile de vitriol très-concentrées : cette derniere liqueur étant bien plus pesante que la pre-

(*a*) Voyez les Mémoires de Mathématique & de Physique présentés à l'Académie des Sciences par les Savants Etrangers. *Tome III. page* 209.

miere tombera d'abord au fond du vaisseau ; aidez-la à se mêler, en remuant la cornue doucement & à plusieurs reprises, cela fera naître un bouillonnement & un degré de chaleur assez considérable ; le mélange deviendra d'un jaune tirant au rouge, il sortira de la cornue une vapeur qui produira un sifflement & qui répandra une odeur pénétrante, mais agréable.

Placez la cornue sur un bain de sable déjà échauffé à-peu près au même point qu'elle, lutez-y un ballon qui ait un petit trou ; chauffez autant qu'il est nécessaire pour faire bouillir ce qui est dans la cornue & pour entretenir l'ébullition.

Ce qui passera le premier dans le récipient sera un esprit-de-vin très-suave, après lequel viendra l'éther que vous reconnoîtrez à des stries qui paroîtront au haut de la cornue. Soutenez le feu au même degré, & continuez la distillation, jusqu'à ce que vous sentiez l'odeur suffocante de l'acide sulphureux volatil ; ce que vous appercevrez en debouchant de temps-en-temps le petit trou du ballon. Dé-

lutez alors le récipient, & versez promptement ce qu'il contient dans un ballon bien bouché.

C'est bien-là l'éther, mais il n'est point pur, il est mêlé avec cette portion d'esprit-de-vin qui a passé d'abord, & il contient un peu de cet acide sulphureux, qui s'est fait sentir sur la fin de la distillation : pour en purger l'éther, versez le tout dans une cornue de verre, toujours beaucoup plus grande qu'il ne faut pour contenir ce qu'on y met ; ajoutez-y un peu d'huile de tartre par défaillance ; placez le vaisseau sur le bain de sable du fourneau de lampe ; lutez un récipient, & distillez très-lentement, vous aurez, par ce moyen, l'éther rectifié que vous garderez dans un flacon exactement fermé avec un bouchon de verre ajusté à l'émeril.

Préparation du Sublimé-Corrosif.

FAITES dissoudre du mercure dans l'esprit de nitre, & cette dissolution étant versée dans une capsule de verre ou de grès, vous la ferez évaporer sur un bain de sable, jus- Treizieme Préparation.

qu'à ce qu'il ne reste dans le vaisseau qu'une poudre blanche que vous peserez.

Faites sécher du sel marin sur le feu dans un creuset, jusqu'à ce qu'il ait décrépité; on appelle décrépitation le pétillement que ce sel fait, quand on le chauffe fortement : faites aussi calciner du vitriol de Mars jusqu'au blanc, en procédant comme il a été dit au sujet de la préparation de l'esprit de nitre fumant, *page* 365; pesez de chacun de ces deux sels, une quantité égale à celle de la poudre blanche, que vous avez eue par la dissolution du mercure, broyez le tout ensemble dans un mortier de verre, & mettez ce mêlange dans un matras dont le col n'ait que trois ou quatre pouces de longueur, & qui soit assez grand pour que la moitié de sa capacité reste vuide.

Enfoncez le matras dans un bain de sable, jusqu'à l'endroit où s'éleve la matiere qu'il contient : chauffez doucement d'abord; augmentez le feu peu-à-peu, & entretenez-le autant qu'il le faudra, pour faire monter la vapeur qui se dégage de la masse

masse : dès qu'il n'en sortira plus, vous boucherez l'orifice du matras avec un petit cornet de papier seulement, & vous augmenterez le feu, jusqu'à faire rougir le fond du bain de sable. Alors il s'élevra à la partie supérieure du matras & à la naissance du col, une matiere cristallisée, & à demi-transparente qui s'y attachera. C'est-là le sublimé-corrosif, que vous détacherez, après avoir cassé le matras, & que vous garderez dans un flacon bouché avec du verre.

J'ai déja averti que le sublimé est une matiere dangereuse, & dont la plus petite quantité feroit beaucoup de mal à quiconque en avaleroit : je le répete ici, en recommandant de manier cette drogue avec bien de la circonspection, & de jetter soigneusement la lavure des vaisseaux dans quelque endroit où les animaux ne vont ni boire ni manger. Le sublimé n'exhale point de vapeur qui soit à craindre.

Préparation de la liqueur fumante de Libavius.

FAITES fondre une once d'étain Quatorzieme Préparation.

dans un creuset; mettez-y une once de mercure, & broyez bien cet amalgame dans un mortier de marbre ou de verre, avec trois onces de sublimé-corrosif.

Faites entrer ces trois matieres ainsi mêlées dans une cornue de verre, que vous enfoncerez de toute son épaisseur dans un bain de sable, & à laquelle vous luterez un récipient qui ait le petit trou en sa partie supérieure.

Echauffez le bain de sable peu-à-peu; augmentez ensuite le feu; & quand vous verrez commencer la distillation, vous soutiendrez le feu dans cet état, jusqu'à ce qu'il ne sorte plus rien de la cornue.

Les vaisseaux étant refroidis, vous les détacherez, & vous ferez passer la liqueur qui se trouvera distillée, dans un flacon, qui ait un bouchon de verre bien ajusté.

Préparation du Phosphore d'urine.

Quinzieme Préparation. CE fut en 1737, pour la premiere fois qu'on fit à Paris le Phosphore d'urine, qu'on nomme aussi phosphore de *Kunkel*; on le fit d'après les

instructions d'un étranger dont feû M. Dufay avoit fait rencontre par hazard, l'année précédente. L'opération fut différée, parce qu'il ne se trouva point à Paris de cornues avec lesquelles on osât l'entreprendre : j'en envoyai deux de celles qu'on fabrique à Hesse-Cassel, & que je trouvai à Bruxelles pendant un voyage que je faisois en Hollande vers la fin de l'année 1736, & ce ne fut qu'au mois d'Août suivant qu'on en fit usage.

Cette fameuse opération fut conduite par MM. Dufay, Geofroy, Duhamel & Hellot; ce dernier se chargea de rédiger l'histoire du procédé, qui se trouve consigné dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1737. Il est si bien circonstancié que plusieurs de nos Chymistes, en le suivant, ont réussi dès leurs premiers essais : je ne doute pas que vous n'ayiez le même succès, pourvu que par d'autres opérations moins délicates, vous vous soyiez exercé auparavant à manier les vaisseaux & à conduire le feu.

Je crois donc ne pouvoir mieux faire, que de vous recommander la

lecture du Mémoire de M. Hellot, & une exactitude scrupuleuse dans la manipulation qui y est indiquée; mais comme vous pourriez n'avoir pas les Mémoires de l'Académie des Sciences, je vais vous en faire un extrait, qui contiendra tout ce qu'il vous sera nécessaire de savoir, quant à la maniere d'opérer.

« Prenez de l'urine pure qui aura » fermenté pendant cinq ou six jours: » la quantité doit être proportionnée » à celle du phosphore qu'on veut » faire : il en faut environ un tiers de » muid, pour un gros de phosphore. » Faites-la évaporer dans des chaudie» res de fer, jusqu'à ce qu'elle soit » devenue grumeleuse, dure & noi» re, à-peu-près semblable à de la » suie de cheminée, elle sera alors » réduite environ à un soixantieme » de ce qu'elle pesoit avant d'avoir été » évaporée.

» Quand l'urine est en cet état, » mettez-la par parties dans des mar» mites de fer, sous lesquelles vous » entretiendrez un feu de charbon » assez vif pour en faire rougir le » fond; & agitez-la sans relâche jus-

» qu'à ce que le sel volatil & l'huile
» fétide soient dissipés presqu'entiè-
» rement, que la matiere ne fume
» plus, & qu'elle ait pris l'odeur de
» fleurs de pêchers. Cessez pour lors
» la calcination; & versez sur la ma-
» tiere qui se trouvera réduite en pou-
» dre, un peu plus du double de son
» poids d'eau chaude; agitez-la dans
» cette eau, & laissez-la tremper pen-
» dant vingt-quatre heures. (a) Ver-
» sez l'eau par inclination, desséchez
» & réduisez en poudre la matiere
» lessivée: la calcination précédente
» enleve à la matiere environ un tiers
» de son poids, & la lessive emporte
» la moitié des deux autres tiers.

» Mêlez à ce qui vous reste de
» matiere calcinée, lessivée & dessé-
» chée, la moitié de son poids de
» gros sable, ou de grès jaunâtre
» égrugé, dont vous aurez séparé le

(a) C'est pour ne rien omettre, que je parle de cette lotion; mais je vous avertis (& M. Hellot l'a reconnu lui-même) qu'en lavant ainsi cette matiere, on risque de lui enlever le principe le plus essentiel au phosphore, & que cela peut faire manquer l'opération; M. Beaumé, ne lave point du tout, & réussit très-bien.

» plus fin par un tamis, pour ne pas
» l'employer. Le ſable de riviere n'eſt
» point un intermede convenable,
» parce qu'il pétille au grand feu : ajou-
» tez enſuite à ce mêlange un ſeizieme
» de ſon poids de charbon de hêtre,
» ou autre bois qui ne ſoit point du
» chêne, parce qu'il pétille auſſi :
» humectez le tout avec une ſuffiſante
» quantité d'eau, pour le réduire en
» une pâte ferme, en le maniant &
» le roulant entre les mains; puis fai-
» tes-le entrer dans la cornue, en
» prenant des précautions pour ne
» pas ſalir le col; la cornue doit être
» de la meilleure terre *(a)*, & de telle
» grandeur, que quand on y aura mis
» la matiere, il en demeure un grand
» tiers de vuide. »

(a) J'ai déjà dit qu'on fut obligé à Paris d'attendre des cornues de Heſſe-Caſſel, pour entreprendre l'opération du phoſphore. Ces vaiſſeaux, quoiqu'on les enduiſe d'un lut de terre glaiſe mêlée avec du ſable & de la bourre, ont encore peine à réſiſter; ils laiſſent tranſuder une partie du phoſphore. M. Margraaff dans un Mémoire qui ſe trouve parmi ceux de l'Académie de Berlin pour l'année 1743, recommande au ſujet de cette opération des cornues de Kirchan, & celles de Waldembourg.

Placez ensuite la cornue (*a*) dans un fourneau de réverbere, propor-

(*a*) Je vous conseille, d'après M. Hellot, de faire un essai de vôtre matiere avant d'allumer le fourneau. « On en met, dit-il, pour cela » environ une once dans un petit creuset qu'on » chauffe jusqu'à le faire rougir : le mêlange, » après avoir fumé, doit se refendre sans se » gonfler, sans même s'élever ; il en sort des » ondulations de flammes blanches & bleuâtres » qui s'élevent avec rapidité : c'est-là le premier » phosphore qui est volatil, & qui fait tout le » danger de l'opération. Quand ces premieres » flammes sont passées, il faut augmenter l'ar- » deur de la matiere, en mettant sur le creu- » set un gros charbon allumé ; on voit alors » le second phosphore. C'est une vapeur lumi- » neuse, tranquille, couvrant toute la super- » ficie de la matiere, & de couleur tirant sur le » violet ; elle dure fort long-temps, & répand » une odeur d'ail, qui est l'odeur distinctive du » phosphore : lorsque toute cette vapeur lumi- » neuse est dissipée, il faut verser la matiere em- » brasée du creuset sur une plaque de fer ; s'il » ne se trouve aucune goutte de sel en fusion, » & qu'au contraire tout se réduise en poudre, » c'est une marque que la matiere a été suffi- » samment lavée, & qu'elle ne contient de sel » fixe, ou si l'on veut, de sel marin, que ce qu'il » lui en faut : si on trouve sur la plaque quel- » ques gouttes de sel figé, c'est qu'il est trop » resté de sel ; l'opération court risque de ne pas » réussir, parce que la cornue pourroit être per- » cée & rongée par ce sel surabondant : en ce cas, » il faudra lessiver de nouveau le mêlange. »

tionné de façon qu'il y ait deux pouces d'eſpace entre les parois du fourneau & le corps de la cornue, même dans l'endroit du retréciſſement où commence le col de ce vaiſſeau, qui doit demeurer incliné ſous un angle de 60 degrés. Bouchez toutes les ouvertures du fourneau, excepté celles du foyer & du cendrier *(a)*.

« Adaptez à la cornue un grand » ballon de verre rempli d'eau au » tiers, & lutez-le comme dans la » diſtillation de l'eſprit de nitre fu» mant. Ce ballon doit être percé d'un » petit trou dans ſa partie poſtérieure, » un peu au-deſſus de la ſurface de » l'eau : on bouche ce trou avec un » brin de bouleau qui puiſſe y entrer » fort à l'aiſe, & où il y ait un nœud » pour l'empêcher de tomber dedans. » On le retire de temps en temps » pour préſenter la main à ce petit » trou, & voir ſi l'air raréfié par la » chaleur de la cornue ſort trop rapi» dement, ou pas aſſez. Si le dard » d'air eſt trop fort & ſort avec ſiffle» ment, on ferme entièrement la por-

(a) Établiſſez ſolidement la cornue ſur un teſt avec un peu de ſable.

» te

„te du cendrier, pour ralentir le feu:
„s'il ne frappe pas assez vivement la
„main, on ouvre davantage cette por-
„te, & on met de grands charbons
„dans le foyer pour ranimer le feu par
„une flamme subite.

„L'opération dure ordinairement
„vingt-quatre heures, & voici les
„signes qui annoncent qu'elle réussi-
„ra, si la cornue peut résister au feu
„(*a*).

„Il faut la commencer en mettant
„d'abord du charbon noir dans le
„cendrier du fourneau, & un peu de
„charbon allumé à la porte, afin d'é-
„chauffer la cornue très-lentement;
„quand il est allumé on le pousse dans

(*a*) M. Hellot nous prévient dans son Mémoire sur les accidents qui peuvent arriver pendant l'opération: si la cornue vient à se casser dans le fourneau, on s'en apperçoit bien-tôt par la couleur de la flamme, qui sort violette du fourneau, & par l'odeur d'ail qui se répand. Si le ballon se casse quand il contient le phosphore en fusion, ou que cette matiere se répande lorsqu'on la refond pour la mouler, il faut bien prendre garde à l'incendie que cela peut causer; & s'il en tombe sur les mains ou sur les jambes, il faut avoir de l'urine toute prête pour en jetter dessus en abondance; car ce feu est très-âpre & fait des progrès très-rapides

» le cendrier, & on en ferme la porte
» avec une tuile; cette chaleur modé-
» rée fait diſtiller le flegme du mê-
» lange. Il faut entretenir ce même
» degré de feu pendant quatre heu-
» res, après lequel temps on met du
» charbon ſur la grille du foyer : le
» feu de deſſous s'allume peu-à-peu.
» A ce ſecond feu approché de la cor-
» nue, le ballon s'échauffe & ſe rem-
» plit de vapeurs blanches qui ont
» une odeur d'huile fœtide ; quatre
» heures après, ce vaiſſeau ſe refroidit
» & s'éclaircit; alors il faut ouvrir
» d'un pouce la porte du cendrier,
» mettre du charbon dans le foyer de
» trois minutes en trois minutes, &
» en fermer à chaque fois la porte,
» pour que l'air froid du dehors ne
» frappe pas le fond de la cornue, ce
» qui la feroit fêler.

» Quand on a entretenu le feu à
» ce degré environ deux heures, le
» ballon commence à ſe tapiſſer d'un
» ſel volatil d'une nature ſinguliere,
» qui ne peut être chaſſé que par un
» très-grand feu, & qui a une odeur
» aſſez forte d'amandes de noyaux de
» pêches. Il faut prendre garde que ce

„ ſel concret ne bouche le petit trou „ du ballon, parce que ce vaiſſeau ſe „ briſeroit ; la cornue étant rouge „ alors, & l'air très-raréfié, l'eau du „ ballon qui s'échauffe par le voiſinage „ du fourneau, fournit des vapeurs, „ qui diſſolvent ce ſel raméfié, & le „ ballon s'éclaircit une demi-heure „ après que ſa diſtillation a ceſſé.

„ Environ trois heures après que „ ce ſel a commencé à paroître, le „ ballon ſe remplit de nouvelles va- „ peurs, qui ont l'odeur du ſel am- „ moniac qu'on brûleroit ſur des char- „ bons ; elles ſe condenſent aux pa- „ rois du récipient en un ſel qui n'eſt „ plus raméfié, mais formé en lon- „ gues ſtries perpendiculaires, que „ les vapeurs de l'eau ne diſſolvent „ point : ces vapeurs blanches ſont „ les avant-coureurs du phoſphore, „ & vers la fin de leurs diſtillations, „ elles perdent leur premiere odeur de „ ſel ammoniac & prennent l'odeur „ d'ail.

„ Comme elles ſortent avec beau- „ coup de rapidité, il faut déboucher „ ſouvent le petit trou, pour voir s'il „ ne ſouffle point trop fort ; car en ce

„cas, il faudroit fermer entièrement „la porte du cendrier : ces vapeurs „blanches durent environ deux heu- „res ; quand on reconnoît qu'elles „ont cessé, on donne un peu de jour „au dôme du fourneau, en ouvrant „quelques-uns de ses registres (*a*) pour „commencer à donner issue à la flam- „me. On entretient le feu dans cet „état moyen, jusqu'a ce qu'il com- „mence à paroître un premier phos- „phore volatil.

„C'est environ trois heures après „que les vapeurs blanches ont com- „mencé à sortir, qu'il paroît. Pour „le savoir, on retire de minute en „minute le petit brin de bouleau, & „on le frotte en un endroit échauffé „du fourneau, où il laissera un petit „trait de lumiere, s'il est enduit de „phosphore.

„Peu de temps après qu'on a re- „connu ce signe, on voit sortir par „le petit trou du ballon, un dard de „lumiere bleuâtre, qui dure plus ou „moins alongé jusqu'à la fin de l'o-

(*a*) On appelle *registres* les trous dont j'ai fait mention en parlant de la construction du fourneau de reverbere.

» pération : le dard ou jet de lumiere
» ne brûle point ; quand on y tient le
» doigt vingt ou trente secondes, il
» se charge de cette lumiere, & si on
» en frotte la main, il l'en enduit & la
» rend lumineuse.

» Mais de temps-en-temps ce jet
» s'alonge jusqu'à sept ou huit pou-
» ces ; avec décrépitation & étincel-
» les, alors il brûle les corps com-
» bustibles qu'on lui présente : quand
» cela arrive, il faut conduire le feu
» avec beaucoup d'attention, fermer
» entierement la porte du cendrier,
» sans discontinuer cependant de met-
» tre du charbon dans le foyer de deux
» minutes en deux minutes.

» Le phosphore volatil dure deux
» heures, au bout desquelles le petit
» jet de lumiere se raccourcit à une
» ligne ou deux ; c'est alors qu'il faut
» pousser le feu à l'extrême, ouvrir
» entièrement la porte du cendrier,
» y mettre du bois, déboucher tous
» les registres du réverbere, mettre
» de grands charbons dans le foyer
» de minute en minute, en un mot,
» il faut que pendant six à sept heu-
» res, tout le dedans du fourneau

» soit blanc, & qu'on ne puisse y dis-
» tinguer la cornue.

Pendant ce feu extrême, le vérita-
» ble phosphore distille comme une
» huile, ou comme une cire fondue;
» une partie est soutenue par l'eau du
» récipient, l'autre s'y précipite. En-
» fin l'on s'apperçoit que l'opération
» est finie, quand la partie supérieu-
» re du ballon où le phosphore vo-
» latil est condensé en une pellicule
» noirâtre, commence à rougir, c'est
» une marque qu'à l'endroit de cette
» tache rouge, le phosphore est brû-
» lé. Il faut alors boucher tous les
» registres & fermer toutes les portes
» du fourneau pour étouffer le feu,
» puis boucher le petit trou du ballon
» avec un lut gras ou de la cire. On
» laisse le tout en cet état pendant
» deux jours, parce qu'il ne faut pas
» démonter les vaisseaux qu'ils ne
» soient parfaitement refroidis, de
» crainte que le phosphore ne s'al-
» lume.

» Aussi-tôt que le feu est éteint;
» le ballon qui se trouve alors dans
» l'obscurité, offre un spectacle assez
» agréable; toute la partie vuide de

„ce vaiſſeau qui eſt au-deſſus de l'eau,
„paroît remplie d'une belle lumiere
„bleue qui dure pendant ſept à huit
„heures, ou tant que ce vaiſſeau eſt
„chaud, & ne diſparoît que quand il
„eſt refroidi.

„Le fourneau étant parfaitement
„froid, on démonte les vaiſſeaux,
„on les ſépare l'un de l'autre le plus
„promptement qu'il eſt poſſible, on
„enleve avec un linge toute la ma-
„tiere noire qu'on trouve à l'entrée
„du col du ballon; car ſi cette ſa-
„leté ſe mêloit avec le phoſphore,
„elle empêcheroit qu'il ne devînt
„bien tranſparent dans le moule; il
„faut que cela ſe faſſe vîte, après
„quoi l'on verſe deux ou trois pintes
„d'eau froide dans le ballon, pour
„accélérer la précipitation du phoſ-
„phore qui eſt ſoutenu ſur l'eau. On
„agite enſuite l'eau du ballon pour
„détacher tout le phoſphore qui ſe-
„roit adhérent aux parois, puis on
„verſe toute cette eau agitée & trou-
„blée, dans une terrine bien nette,
„& on la laiſſe s'éclaircir; on décan-
„te enſuite cette premiere eau inu-
„tile, & on verſe de l'eau bouillante

»sur le sédiment noirâtre resté au »fond de la terrine, pour fondre le »phosphore ; il s'unit alors avec la »matiere fuligineuse ou phosphore »volatil qui s'est précipité avec lui, »& il se met en une masse couleur »d'ardoise. Quand cette eau dans la- »quelle le phosphore est fondu, est »suffisamment refroidie, on le jette »dans l'eau froide, & on l'y casse en »petits morceaux pour le mouler.

»Il faut prendre alors un matras à »long col (*a*), dont le col soit un »peu plus large vers la boule qu'à »son autre extrémité ; couper la moi- »tie de cette boule, pour en former »un entonnoir & boucher d'un bou- »chon de liége le bout étroit de ce »col. Le premier moule étant ainsi »préparé, on le plonge de toute sa »longueur dans un vaisseau plein »d'eau bouillante, & on l'emplit de »cette eau. On jette dans cet enton- »noir les petits morceaux de la masse »ardoisée qui se fondent de nouveau »dans l'eau chaude, & se préci-

(*a*) Au lieu de couper ainsi un matras, on peut choisir chez un Faïancier un entonnoir de verre dont le bec soit large & un peu long.

» pitent tout fondus au bas du tube ; » on agite cette matiere fondue avec » un fil-de-fer, pour aider le phosphore à se séparer de la matiere fuligineuse qui le salissoit, & qui étant » moins pesante que lui, prend peu-à-peu le dessus.

» On entretient l'eau du vaisseau » dans sa premiere chaleur, jusqu'à ce » qu'en retirant le tube, on voie le » phosphore net & transparent. Alors » on laisse un peu refroidir le tube » clair, & on le trempe ensuite dans » de l'eau froide, où le phosphore se » congele en se refroidissant. Lorsqu'il est bien congelé, on ôte le bouchon de liége, & avec un petit bâton à-peu-près de la grosseur du » tube, on pousse le cylindre de phosphore vers l'entonnoir, qui est le » côté de la dépouille ; on coupe la » partie noire du cylindre pour la » mettre à part ; car lorsqu'on en a » une certaine quantité, on peut la refondre par la même méthode, & en » séparer le phosphore qu'elle contient encore. A l'égard du reste du » cylindre qui est net & transparent, » si l'on a dessein de le mouler en plus

»petits cylindres, on le coupe par »tronçons, pour le faire refondre à »l'aide de l'eau bouillante, dans des »tubes de verre plus petits (a).»

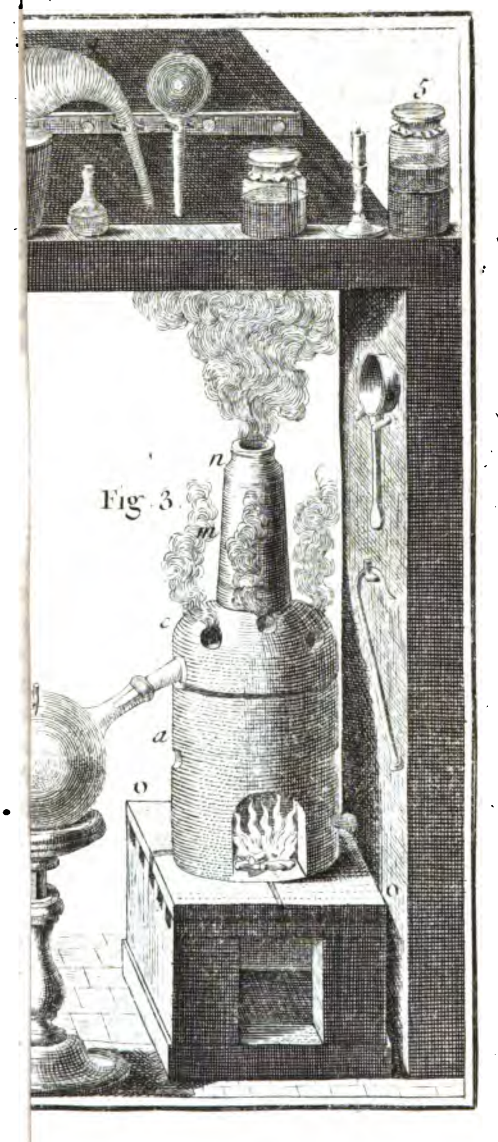
Autre procédé.

Préparation du Phosphore à la maniere de M. Margrâaff.

M. Margrâaff, Chymiste Allemand très-habile & très-célèbre, dont j'ai déjà fait mention ci-dessus, prépare le phosphore d'une façon plus expéditive que celle dont je viens de rendre compte, & qui rend davantage : MM. Macquer & Beaumé, qui l'ont éprouvée avec un plein succès, lui donnent la préférence ; c'est d'après eux que je vais parler.

Au lieu d'employer la chaux commune avec le sel ammoniac pour en tirer l'esprit volatil, comme je l'ai enseigné dans la neuvieme préparation, mêlez une partie de ce sel avec deux parties de cette chaux de plomb qu'on nomme *Minium*, une livre, par exemple, contre deux, & procédez comme dans l'opération que je viens de citer.

(a) Il faut pour cela choisir des tubes de verres qui aient de la dépouille, afin que le phosphore moulé en puisse sortir aisément.


5
n
Fig. 3.
m
c
a
o
o

Quand vous aurez recueilli l'eſprit volatil urineux, par cette diſtillation, prenez le réſidu (c'eſt un plomb corné) & mêlez-le avec trois fois autant d'urine putréfiée pendant deux mois *(a)* & évaporée juſqu'à conſiſtance de miel : vous ferez le mêlange dans une marmite de fer, ſur le feu, en le remuant ſouvent & en y ajoutant quatre onces de charbon pulvériſé, juſqu'à ce que tout ce qu'il y a d'humide ſoit évaporé, & que ce qui reſte ſoit réduit en une poudre ſéche & noire.

Mettez cette poudre dans une cornue de verre ſur un bain de ſable, & enlevez-lui, par la diſtillation à un feu gradué, ce qu'il peut y avoir d'eſprit urineux, d'huile ſuperflue, & de matiere ammoniacale.

Vous pulvériſerez dans un mortier le réſidu de cette diſtillation, & vous en ferez l'épreuve en en jettant une pincée ſur des charbons ardens : s'il s'en éleve une odeur arſénicale avec une flamme bleue qui rampe en faiſant

(a) M. Baumé réuſſit très-bien ſans faire putréfier l'urine, il ſe contente de la faire évaporer.

des ondulations, c'eſt une marque que la matiere eſt bien préparée, vous pouvez continuer l'opération de la maniere ſuivante.

Choiſiſſez une cornue de terre d'Allemagne de la meilleure qualité, enduiſez-la de lut quelques jours avant de la faire ſervir, comme il a été dit ci-deſſus; faites-y entrer votre matiere pulvériſée, en telle quantité qu'elle n'occupe que les deux tiers de la capacité du vaiſſeau ou un peu plus; placez-la ſur un teſt couvert de ſable dans un fourneau de reverbere, & avec les mêmes attentions que j'ai recommandées en rapportant ci-deſſus le procédé de M. Hellot; lutez au col de ce vaiſſeau un ballon percé d'un petit trou, qui puiſſe ſe boucher & s'ouvrir aiſément, & rempli d'eau aux deux tiers, afin qu'elle monte preſque juſqu'à l'embouchure de la cornue.

Echauffez les vaiſſeaux par une chaleur très-douce; de maniere que le premier degré de feu dure environ une heure: faites gagner le feu peu-à-peu pendant une demi-heure, de ſorte qu'après cet intervalle de temps

le charbon ardent commence à toucher le fond de la cornue : pendant la demi-heure suivante, mettez du charbon noir peu-à-peu, jusqu'à ce que le feu se trouve élevé au niveau de la moitié de la cornue; enfin employez la demi-heure suivante à augmenter de même les charbons allumés, de maniere que la cornue s'en trouve entierement couverte.

Le phosphore en vapeur commencera à paroître alors. Vous pousserez le feu à ses derniers degrés, en remplissant le fourneau de charbons & en donnant de l'air par en-bas, afin qu'il brûle avec toute la force possible : vous soutiendrez ce grand feu pendant une heure & demie, & cela suffira pour faire distiller tout le phosphore que l'opération peut donner; vous le verrez tomber en gouttes, qui traverseront l'eau pour aller an fond du ballon.

Vous purifierez & vous moulerez ce phosphore en suivant la méthode de M. Hellot rapportée ci-dessus; car celle de M. Margrâaff n'en differe point essentiellement. Conservez-le dans une bouteille de verre remplie

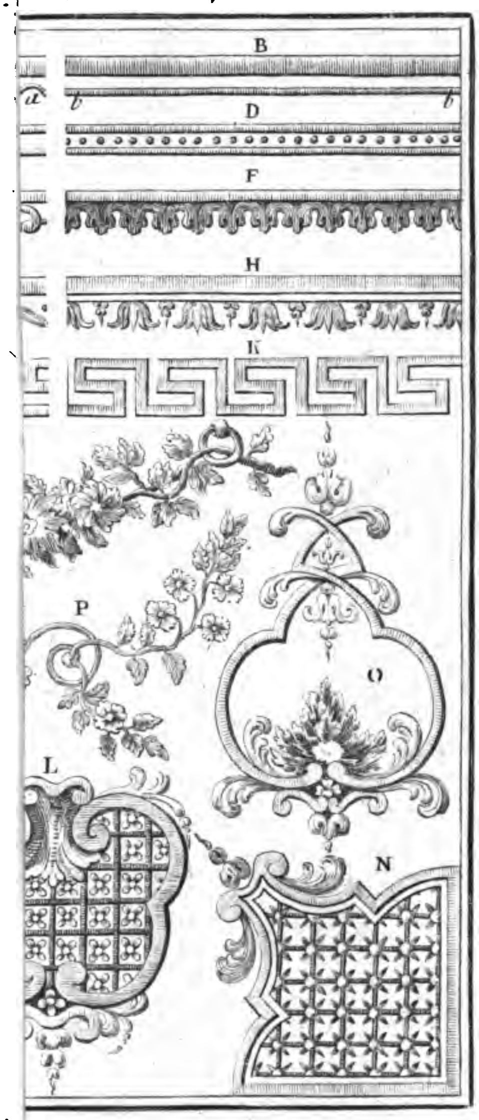
d'eau ou d'esprit-de-vin ; sans cela il tomberoit en *deliquium*, ou plutôt il se décomposeroit, & son acide resteroit à découvert.

Dissolution du Phosphore.

Seizieme Préparation.

Le phosphore se dissout dans la plupart des huiles & les rend lumineuses, toutes les fois qu'on y joint le contact d'un air renouvellé. Quand on le fait bouillir avec l'eau commune, il lui communique aussi la propriété de luire dans l'obscurité, vous préparerez ces liqueurs luisantes, comme il suit.

Choisissez un flacon de crystal un peu plus gros que le pouce, à large goulot, & qui se ferme avec un bouchon de verre usé & ajusté à l'émeril. Emplissez-le jusqu'aux deux tiers avec de l'huile de girofle, ou avec de l'huile d'amandes douces ; jettez-y gros comme un grain d'orge de phosphore, & faites chauffer le flacon avec ce qu'il contient, en l'agitant jusqu'à ce que le phosphore se trouve confondu dans la liqueur, continuez de secouer le flacon, en le laissant refroidir. Toutes les fois que vous ou-



B
a
b
b
D
F
H
K
P
O
L
N

vrirez ce flacon dans l'obſcurité, il s'élèvera dans la partie vuide, une vapeur blanche & épaiſſe, qui la rendra lumineuſe pour quelques momens.

Faites bouillir deux ou trois onces d'eau, avec le poids d'un grain de phoſphore : dès que cette eau prendra l'air, ou qu'on l'agitera dans un vaiſſeau de verre, beaucoup plus grand qu'il ne faut pour la contenir, il s'en élèvera de petits éclats de lumiere, & parce que le phoſphore ne s'y diſſout pas comme dans les huiles, en faiſant boullir de nouveau cette eau avec le phoſphore qui reſte au fond, on renouvelle en elle cette propriété.

Si l'on fait la même préparation avec l'eſprit-de-vin, & qu'on en jette quelques gouttes ſur l'eau dans un lieu obſcure, ou pendant la nuit, cela produit encore des coups de lumiere.

Préparation de l'Eau Régale.

L'EAU régale qui eſt le diſſolvant propre de l'or, ſe fait par un mêlange de l'acide nitreux avec celui du Dix-ſeptieme Préparation.

sel marin : les Chymistes le font de différentes manieres & à différentes doses, suivant les usages qu'ils en veulent faire : pour me renfermer dans mon objet, je vous indiquerai la maniere de composer une eau régale qui dissolve l'or en plus grande quantité, & qui le rende propre à *fulminer* après qu'il aura été précipité.

Dans quatre onces d'esprit de nitre commun (*a*), faites dissoudre une once de sel ammoniac pulvérisé ; laissez reposer cette dissolution dans un vase de verre haut & étroit ; décantez-la doucement, quand elle aura été suffisamment reposée, & gardez la dans un un flacon bouché avec du verre.

Préparation d'un Sel Alkali fixe.

Dix-huitieme Préparation.

PRENEZ quelques livres de lie de vin pressée & séchée, faites-en des pelotes grosses comme des œufs de poule, que vous envelopperez chacune dans un morceau de papier gris

(*a*) Ne vous piquez pas d'employer dans cette préparation de l'esprit de nitre bien déflegmé, il en résulteroit une eau régale, sujette à faire crever le vaisseau avec éclat.

assez

assez humecté, pour se coller dessus, & la contenir ; arrangez ces pelotes sur un brasier de charbons bien allumés, & couvrez-les encore de pareils charbons ; laissez-les brûler, jusqu'à ce que vous n'en voyiez plus sortir aucune fumée. Alors écrasez-les dans une terrine de grès, & versez dessus autant d'eau bouillante, qu'il en faut pour les bien détremper : enfin remuez le tout de temps en temps avec une spatule de bois, jusqu'à ce que l'eau ne soit plus que tiede.

Filtrez cette eau à plusieurs fois, jusqu'à ce qu'elle vous paroisse bien claire ; lavez encore avec de nouvelle eau chaude, ce qui reste sur le filtre, & clarifiez-la de même : faites une troisieme lotion, si l'eau vous paroît encore se charger de sel en sortant du filtre ; & recueillez toutes ces eaux filtrées dans une terrine de grès.

Mettez ce vaisseau sur un feu doux, & faites évaporer lentement toute l'eau : il restera au fond un sel blanc que vous acheverez de sécher, en le remuant avec une spatule de fer dans un poëlon de terre non vernissée,

qui puisse aller sans se casser, sur un feu de charbon bien allumé : vous jugerez qu'il est suffisamment séché, quand vous n'en verrez plus sortir aucune vapeur, & que le vaisseau commencera à rougir.

Vous aurez tout prêt, un flacon de crystal, qui ne renferme aucune humidité, dont le bouchon soit de la même matiere & bien ajusté ; vous le ferez chauffer lentement, & vous y ferez entrer votre sel de tartre avant qu'il soit entièrement refroidi; cette précaution est nécessaire, comme vous le verrez par la préparation suivante. Vous tirerez de même le sel de la soude, (qui est une cendre) par lotion, filtration, évaporation & déficcation.

Préparation de l'huile de Tartre par défaillance.

Dix-neuvieme Préparation.

ON appelle ainsi, comme je l'ai déjà dit, l'eau commune dans laquelle on a fait dissoudre du sel de tartre jusqu'à saturation.

Quand vous voudrez préparer cette liqueur, vous formerez dans un entonnoir de verre une poche de pa-

pier gris dans laquelle vous mettrez du ſel de tartre : vous ferez entrer le bout de l'entonnoir dans le col d'une bouteille auſſi de verre, & vous expoſerez le tout à l'air libre dans un lieu & par un temps humide : ſi vous êtes preſſé, vous pourrez hâter cette préparation en mettant de l'eau à pluſieurs fois & par petites quantités ſur le ſel de tartre. Vous verrez la liqueur tomber goutte-à-goutte dans la bouteille, tant qu'il y aura du ſel dans le filtre ; après quoi vous ôterez l'entonnoir, & vous tiendrez la bouteille bouchée.

Maniere de ſéparer un ſel de l'eau qui le tient en diſſolution.

J'AI DIT dans le premier Chapitre de cette ſeconde Partie, comment on retire le ſel marin de l'eau, quand on l'a lavé ; on peut faire la même choſe pour tous les ſels fixes ; & ſi l'on veut qu'ils ſoient encore plus parfaitement purgés, on peut filtrer la diſſolution, avant de la faire évaporer : il faut auſſi que l'évaporation ſoit plus lente, & excitée par un feu plus doux, lorſqu'on aura affaire à un ſel en par- Vingtieme Préparation.

tie volatil, de crainte qu'il ne se décompose.

Si c'est un sel qui soit de nature à se cryſtalliser, il ne faut point que l'évaporation se fasse par le moyen du feu ; mais seulement par l'action de l'air dans un lieu frais : la cryſtallisation se fera au fond du vaisseau, par grosses parties, à mesure que la partie aqueuse diminuera ; ou à la surface par une pellicule de parties concretes, & quelquefois des deux manieres.

Les sels que l'on retire par cryſtallisation, ne sont point dépouillés de toute humidité : quand vous aurez besoin qu'ils le soient, vous les mettrez dans un creuset ou dans un pot de terre sur un feu de charbons, & vous les ferez chauffer jusqu'à rougir ; c'est ainsi qu'il faudra traiter le sel marin & le vitriol, dans les cas où il sera indiqué d'employer du sel décrépité, & du vitriol calciné.

Dissolution de l'Or.

Vingt-uniéme Préparation.

PRENEZ de l'Or au plus haut

titre (a), c'est-à-dire, le plus fin & le plus pur que vous pourrez avoir. Battez-le sur un tas d'acier pour l'étendre & l'amincir ; il s'écrouira étant ainsi forgé à froid : & il deviendra trop dur pour être étendu davantage ; alors vous lui donnerez ce qu'on appelle un *recuit*, en le faisant rougir sur des charbons ardens, & il deviendra souple ; vous continuerez de le battre à froid, pour le rendre plus mince ; & s'il ne l'est point encore autant qu'une feuille de papier ou du clinquant, vous le recuirez une seconde fois & même une troisieme, pour le réduire en une feuille très-mince que vous couperez avec des ciseaux en menues paillettes.

Vous mettrez cet or ainsi préparé au fond d'un matras, & vous verserez par-dessus une quantité d'eau régale prise au poids, qui égale envi-

(a) Les Apothicaires Chimistes qui sont bien assortis, tiennent chez eux de l'or & de l'argent purifiés pour les opérations où ces métaux doivent être employés purs. Les Orfévres ont assez souvent des ducats d'Hollande dont l'or est fin.

ron six fois celle de l'or : cette eau régale sera celle de la dix-septieme préparation ; c'est-à dire, qu'elle sera composée de quatre parties d'esprit de nitre commun, & d'une partie de sel ammoniac : vous aiderez la dissolution de l'or par une chaleur douce, en mettant le matras sur un bain de sable médiocrement chauffé : si le métal est bien pur, la liqueur prendra une belle couleur jaune ; & les paillettes disparoîtront en totalité ; s'il étoit *allié* avec un peu d'argent, ce dernier métal restera en poudre au fond du vaisseau ; & vous en séparerez votre dissolution d'or, en la décantant dans un flacon que vous boucherez ensuite.

Préparation de l'Or fulminant.

Vingt-deuxieme Préparation.

VERSEZ la dissolution d'Or de la préparation précédente dans un vase de verre haut & étroit. Versez peu-à-peu par-dessus de l'huile de tartre, ou de l'esprit volatil de sel ammoniac ; vous verrez l'or se précipiter à mesure, au fond du vase ; & vous cesserez de verser l'alkali, quand il ne se précipitera plus rien.

Pour avoir à ſec cette poudre d'or précipitée, il faut décanter, dans un autre vaſe, la plus grande partie de la liqueur, verſer en ſa place de l'eau commune qui affoiblira beaucoup le reſtant de l'eau régale ; & alors vous verſerez le tout ſur un filtre ; ce qu'il y aura de liquide paſſera au travers, l'or reſtera à ſec ſur le papier.

Cet or ſera fulminant ; il n'en faut avoir qu'en petite quantité, ne le jamais expoſer à un grand degré de chaleur, ſi ce n'eſt dans le temps qu'on en veut faire l'expérience ; & ne boucher qu'avec du liége le flacon dans lequel vous le garderez, parce qu'on en a vu de fâcheux accidents, lorſqu'il étoit frotté dans le col de la bouteille avec un bouchon de verre.

Quand vous voudrez faire fulminer l'or, mettez-en la quantité d'une demi-priſe de tabac entre deux petites plaques de tôle emmanchées dans le bout d'un bâton fendu, qui ait environ deux pieds de longueur, & faites-le chauffer ainſi au-deſſus d'une bougie allumée.

Dissolution de l'Argent.

Vingt-troisieme Préparation.

SERVEZ-VOUS pour cette opération de bonne eau-forte bien pure, & procédez avec l'argent comme vous avez fait avec l'or.

Si vous avez employé de l'argent bien pur, & que l'eau-forte ait un degré de force convenable, la dissolution s'annoncera par des vapeurs rouges qui s'éleveront au-dessus de la liqueur, & par des petites bulles d'air qui partiront du fond du vaisseau où est le métal.

S'il y a un peu d'or mêlé avec l'argent, il demeurera en poudre au fond du matras, & vous le retirerez après avoir décanté la dissolution d'argent.

Quand l'argent tient du cuivre, la dissolution prend une couleur verte, & alors il faut évaporer, pour avoir ces deux métaux à sec : vous purgerez l'argent du cuivre qui s'y trouve mêlé, en le faisant fondre dans un petit creuset, sur un feu de charbons, animé par le vent d'un soufflet, & en aidant la fusion avec parties égales de nitre & de borax calciné, les deux ensemble

ensemble faisant le tiers du poids du métal.

Après cela, vous recommencerez votre dissolution d'argent, comme il a été dit ci-dessus, & elle n'aura plus de couleur.

Il arrive assez souvent que l'eau-forte ou l'esprit-de-nitre, pour être trop déflegmé, ne mord point assez sur le métal; on y remédie en versant peu-à-peu de l'eau distillée pour l'affoiblir, jusqu'à ce qu'on voie que la dissolution se fait bien.

Quelquefois aussi, un peu trop de chaleur cause une forte ébullition dans le dissolvant; quand cela arrive, il faut promptement modérer le feu, ou ôter le matras de dessus le bain de sable.

Cette dissolution d'argent sera très-propre à faire l'eau d'épreuve dont j'ai parlé dans la seconde Préparation.

Dissolution du Cuivre.

COUPEZ avec des ciseaux de très-petites lames de ce cuivre jaune en feuilles, qu'on nomme *Clinquant*. Mettez-les au fond d'un verre à boire, Vingt quatrieme Préparation.

& versez par-dessus de l'eau-forte à la hauteur de deux travers de doigt. Vous verrez disparoître les lamelles de métal, & la liqueur prendra une belle couleur verte : si elle ne vous paroît point assez chargée, ajoutez de nouvelles paillettes de cuivre, jusqu'à ce que vous voyiez que l'eau-forte n'en peut plus dissoudre.

Dissolution du Fer.

Vingt-cinquieme Préparation.

VERSEZ dans le fond d'un grand verre à boire, de l'eau-forte jusqu'à la hauteur d'un pouce tout au plus. Jettez-y peu-à-peu & en petites pincées, de la limaille de fer, autant que la liqueur en pourra dissoudre.

Cette dissolution prendra une couleur rougeâtre; il s'en élevera beaucoup de vapeurs rouges, & le verre deviendra fort chaud. Comme cette dissolution se fait avec effervescence, il faut la faire en petite quantité, dans un grand verre ; sans cela, elle pourroit se répandre par-dessus les bords, tomber sur les mains & sur les habits, y faire des taches, & même des trous.

Dissolution du Mercure.

DANS un petit matras que vous tiendrez sur un bain de sable médiocrement chaud, vous verserez une once ou à-peu-près d'esprit-de-nitre bien pur, & ensuite du mercure par petites parties, jusqu'à ce que le dissolvant en soit saturé; ce que vous reconnoîtrez, s'il en reste quelques globules au fond du vaisseau. Vingt-sixieme Préparation.

Cette dissolution sera claire & limpide, si vous avez employé de l'esprit de nitre, qui ne contienne ni acide vitriolique, ni acide marin.

Précipitation d'un métal par un autre métal.

PRÉPAREZ des lames de cuivre rouge & de fer doux, qui aient chacune trois ou quatre pouces de longueur, cinq ou six lignes de largeur, minces comme celle d'un couteau de table, limées & polies seulement à l'eau & à la ponce. Vingt-septieme Préparation.

Versez de la dissolution d'argent dans un verre à boire, & trempez-y une de vos lames de cuivre: faites-la

même chose dans une dissolution de mercure par l'esprit-de-nitre.

Les lames de cuivre ainsi trempées deviendront blanches très-promptement ; & si elles restent plus longtemps dans la dissolution, la premiere se couvrira de petites écailles blanches, que vous pourrez recueillir, & que vous reconnoîtrez pour être de l'argent précipité : sur la seconde il s'amassera une couche de mercure, qui s'épaissira de plus en plus ; & dans l'un & l'autre verre, la liqueur prendra une couleur verte, qui annoncera la dissolution du cuivre.

Faites la même épreuve avec une lame de fer plongée dans la dissolution de cuivre par l'esprit-de-nitre ; le fer se couvrira d'une couche de cuivre, & la liqueur, au lieu de la belle couleur verte & transparente qu'elle avoit d'abord, deviendra sale & couleur de feuille morte.

Pour bien faire ces précipités, il faut affoiblir avec de l'eau chacune de ces dissolutions, sans quoi, il se fait une forte ébullition ; & les parties du métal précipité, n'ont pas le temps de s'arranger sur la lame qui leur fait abandonner le dissolvant.

Dissolution de Vitriols.

VOUS AUREZ à dissoudre dans l'eau, du vitriol de Mars, & du vitriol de Chypre : vous pulvériserez l'un & l'autre, & vous les mettrez séparément dans quelques vaisseaux de verre avec de l'eau commune bien pure. Vingt-huitieme Préparation.

Vous chargerez beaucoup la dissolution de vitriol de Mars, & vous la ferez filtrer par un papier gris : vous ne la garderez pas long-temps sans l'employer, parce qu'elle déposeroit un ocre jaune qui la rendroit trouble, quand vous viendriez à remuer la bouteille, pour la verser ; vous ferez bien même d'y mêler un peu d'esprit de vitriol, pour retarder ce dépôt.

Quant à la dissolution de vitriol bleu ou de Chypre, vous la tiendrez plus légere, sur-tout, lorsqu'elle devra servir à donner une teinture bleue, par le mêlange de l'esprit volatil de sel ammoniac.

Infusion de Noix de Galle.

PARMI les Noix de Galles, choisissez les plus blanches ; concassez-les avec un maillet, & non avec un mar- Vingt-neuvieme Préparation.

teau de fer ; ôtez-en la partie du milieu, qui eſt toujours fort brune ; faites-les infuſer à froid dans de l'eau bien nette, & dans un vaſe de verre, ayant bien attention qu'il ne s'y introduiſe ni fer, ni vitriol, & filtrez la liqueur quelques heures après : il en faut faire peu à-la-fois, parce que cette infuſion jaunit & ſe trouble quand elle eſt gardée : il vaut mieux n'en préparer que la quantité dont on a beſoin à chaque fois.

Infuſion du bois de Bréſil & du bois d'Inde.

Trentieme Préparation.

VOUS tirerez la teinture de ces bois, en les faiſant bouillir dans une ſuffiſante quantité d'eau commune & en y ajoutant un peu d'alun de roche.

Vous tirerez de même la teinture du bois d'Inde, (qui ſe nomme auſſi Bois de Campêche) ; mais ſi vous y mettez de l'alun, elle reſtera rouge, au lieu que s'il n'y en a point, elle deviendra d'abord jaunâtre, & enſuite fort noire.

Infusion du Bois Néphrétique.

VOUS réduirez ce bois en petits copeaux ; vous le mettrez avec une suffisante quantité d'ean bien claire, dans une petite cucurbite de verre, que vous placerez sur un bain de sable fort doux, & vous laisserez le tout en digestion pendant vingt-quatre heures. Après cela vous décanterez la liqueur, pour l'avoir claire; & vous la mettrez dans des phioles de verre blanc ou de crystal, afin que vous puissiez regarder la liqueur, tantôt par transparence, tantôt par une lumiere réfléchie. Trente-unieme Préparation.

Infusion de Roses de Provins.

METTEZ une pincée des pétales de cette fleur, fraîches ou séchées, dans un bocal ou poudrier de verre bien net, avec environ une demi-once de bon esprit-de-vin, & laissez-les infuser à froid pendant sept à huit heures, ayant soin de couvrir le vaisseau, pour empêcher l'évaporation : après cet intervalle de temps, vous passerez la liqueur par un linge fin & Trente-deuxieme Préparation.

blanc de lessive, & vous la garderez dans un flacon bien bouché.

Extraction de la teinture d'Orcanette.

Trente-troisieme Préparation.

VOUS ne pourrez teindre avec la racine d'orcanette qu'une matiere grasse ou spiritueuse comme l'esprit-de-vin; ainsi vous la laisserez infuser dans l'huile de noix, dans l'esprit de térébenthine, dans l'esprit-de-vin, &c. & si vous voulez teindre une graisse, ou de la cire blanche, vous la ferez fondre, & vous y ferez tremper cette racine en petits morceaux, pendant quelques minutes.

Teinture d'Orseille.

Trente-quatrieme Préparation.

L'ORSEILLE donne sa couleur également à l'eau & à l'esprit-de-vin: il suffira de l'y faire infuser à froid pendant vingt-quatre heures, en la remuant de temps en temps; après quoi il faut laisser reposer la liqueur colorée pour la tirer claire en la décantant, ou avec un syphon.

Je dois vous avertir que la teinture d'orseille, sur-tout celle qui est à l'eau pure, est sujette à perdre tout-à-coup sa couleur, quand elle reste en

repos dans un lieu frais ; mais elle la reprend de même, si on l'agite un peu en lui procurant le contact d'un air nouveau.

Préparation de la Graine d'Avignon.

LA Graine d'Avignon, est le fruit du petit nerprun, comme je l'ai déjà dit au Chapitre des Drogues simples : elle donne une couleur jaune, ou une couleur verte, suivant l'état où on la prend, & la préparation qu'on lui donne. Trente-cinquieme Préparation.

Elle donne le jaune par une simple infusion à froid dans l'eau commune, quand elle a été cueillie avant sa maturité, & qu'on l'a fait sécher pour la garder ; c'est dans cet état qu'on la trouve communément chez les Marchands de couleurs : il faut ajouter un peu d'alun de roche dans l'infusion : employez-la nouvellement faite : cette couleur n'a point de corps ; elle est très-bonne pour enluminer des globes, des cartes de géographie, &c. où il est important qu'on apperçoive distinctement les traits de la gravure.

La même graine cueillie lorsqu'elle

eſt mûre, & bien noire, ſert à faire ce que les Marchands de couleurs vendent ſous le nom de *verd de veſſie:* voici comment on la prépare.

Ecraſez-la en ſuffiſante quantité, & paſſez-en le ſuc au travers d'un linge ou d'un tamis; recevez-le dans une capſule d'étain, de verre, ou de terre verniſſée; jettez-y un peu d'alun, & faites-le évaporer ſur un bain de ſable médiocrement chaud, juſqu'à conſiſtance d'une bouillie épaiſſe: alors vous le partagerez en pluſieurs portions, que vous renfermerez dans des nouets de veſſie mince, & gros comme des noix, ou tout au plus comme des œufs de poule, que vous laiſſerez enſuite ſécher & ſe durcir dans un lieu ſec.

Cette couleur s'étend dans un peu d'eau, quand on veut en faire uſage: elle eſt encore très-propre aux enluminures.

Maniere de détremper à l'eau les couleurs peſantes.

Trente-ſixieme Préparation.

J'APPELLE couleurs peſantes le blanc de plomb, le vermillon, la cendre bleue, les lacques, le bleu

d'émail, &c. & généralement les terres & autres matieres tirées des minéraux.

Vous ferez fondre de la Gomme d'Arabie la plus blanche, en la pulvérisant & en la mettant dans de l'eau bien claire, en telle quantité qu'il en résulte une liqueur visqueuse, & qui file comme de l'huile d'olives.

Vous mettrez votre couleur en poudre dans une coquille ou dans un de ces petits pots de faïance, qui sont tout plats, & qu'on nomme communément pots à pommade; vous ferez couler dessus un peu de votre eau gommée, & vous remuerez le tout avec le bout d'un petit pinceau, pour en faire une pâte qui ne soit pas fort épaisse; vous finirez par la rendre plus coulante, en y ajoutant de l'eau non gommée.

Comme ces couleurs sont très-pesantes, elles tombent en peu de temps au fond du vase, il faut les remuer avec le pinceau chaque fois qu'on l'y trempe pour continuer de peindre.

Quand on a reconnu par l'usage que la couleur est assez gommée, il ne faut plus la mouiller qu'avec quel-

ques gouttes d'eau pure, lorſqu'on s'apperçoit qu'elle eſt deſſéchée ou épaiſſie.

Maniere de détremper à l'eau les couleurs légeres.

Trente-ſeptieme Préparation.

LES couleurs légeres, telles que le carmin, le tourneſol, le verd de veſſie, & aſſez généralement toutes celles qui ſont tirées du regne végétal, s'étendent avec un peu d'eau pure ou légèrement gommée, dans une coquille ou dans un petit pot de faïance : pour les enluminures, il faut que l'eau ſoit peu chargée de couleur : vous en ferez toujours un eſſai ſur un morceau de papier blanc, par quelques coups de pinceau, avant d'en faire uſage ſur la piece que vous voulez enluminer.

Préparation du Verd d'eau.

Trente-huitieme Preparation.

DEMANDEZ chez un Droguiſte, une once ou deux de verd-de-gris ; mettez-les en poudre au fond d'un matras avec du vinaigre diſtillé, en telle quantité qu'il couvre le verd-de-gris juſqu'à l'épaiſſeur de trois ou quatre doigts : mettez ce matras en

digeſtion ſur un bain de ſable, qui ait peu de chaleur, & remuez-le de temps en temps, juſqu'à ce que vous voyiez que la liqueur ait pris une belle couleur très-foncée d'un verd tirant au bleu : alors vous la laiſſerez pendant quelque temps en repos, afin qu'elle devienne claire, & vous la verſerez doucement dans une bouteille par le moyen d'un entonnoir. S'il reſte encore du verd-de-gris au fond du matras, vous acheverez de le diſſoudre, en ajoutant de nouveau vinaigre, comme vous avez fait d'abord, & vous recommencerez une troiſieme, & même une quatrieme fois, juſqu'à ce qu'il n'y ait plus rien à diſſoudre dans le matras.

Gardez cette couleur dans une bouteille bien bouchée, & quand vous en ferez uſage, vous n'en verſerez dans la coquille ou dans le godet de faïance, que ce que vous prévoirez pouvoir employer ſur-le-champ : le plus ſouvent elle ſera trop foncée, ſur-tout pour les enluminures. Vous y ajouterez un peu d'eau claire pour l'affoiblir, (il vaudroit mieux que ce fût un peu de vinaigre blanc) & vous

l'essaierez d'un coup de pinceau sur un morceau de papier blanc.

Si vous avez une certaine quantité de cette dissolution, vous en pourrez tirer des crystaux d'un beau verd, en procédant de la maniere suivante.

Trente-neuvieme Préparation.

VERSEZ la dissolution de verd-de-gris dans une capsule de verre ; faites-la évaporer lentement sur un bain de sable, jusqu'à ce que vous commenciez à appercevoir une pellicule à la surface : mettez alors la capsule dans un lieu frais, & ne la remuez plus ; il s'attachera aux parois du vase beaucoup de crystaux, que vous recueillerez, après avoir décanté la liqueur dans une autre capsule semblable à la premiere.

Remettez cette nouvelle capsule sur le bain de sable, & recommencez l'évaporation jusqu'à pellicule ; portez le vaisseau au frais, attendez les crystaux, comme la premiere fois, & recueillez-les de même.

S'il vous reste encore de la liqueur qui se concentre assez par une troisieme évaporation, pour faire pellicule, vous en tirerez encore des crystaux, comme précédemment. Le verdet ou

verd-de-gris ainſi préparé, eſt ce que les Peintres & Marchands de couleurs appellent verd-de-gris *diſtillé*, verdet *calciné*; ils le broient à l'huile, & le conſervent par petits paquets dans des nouets de veſſie : cette couleur s'étend bien ; elle a de la tranſparence ; les Verniſſeurs s'en ſervent pour glacer certaines parties argentées ; le brillant du métal perce la couleur, & la fait beaucoup valoir.

Préparation des Encres de Sympathie.

DANS un matras capable de contenir une chopine de liqueur, meſure de Paris, ou une livre d'eau commune, mettez deux onces de chaux vive concaſſée, avec une once d'orpiment pulvériſé ; & par-deſſus autant d'eau qu'il en faudra pour ſurmonter ces matieres d'environ trois doigts : remuez d'abord ce mêlange, & mettez-le en digeſtion, ſur un bain de ſable médiocrement chaud, pendant l'eſpace de ſept à huit heures ; remuez-le deux ou trois fois dans les premieres heures, & laiſſez le repoſer pendant le reſte du temps. Quarantieme Préparation.

La chaux & l'orpiment produiront ensemble une masse tuméfiée & d'une couleur bleuâtre, d'où il s'exhalera une odeur très-pénétrante d'œuf corrompu; comme en produisent toutes les combinaisons que les Chymistes appellent *foie de soufre :* & l'eau qui surnagera sera très-claire; vous la décanterez en inclinant un peu le matras, & vous la conserverez dans un flacon de verre bien bouché : si vous l'avez troublée en la tirant du matras, vous la filtrerez par le papier gris, avant de la mettre en bouteille,

Versez ensuite deux onces de bon vinaigre distillé, dans une petite cucurbite de verre, ou dans un matras; mettez le vaisseau sur un bain de sable fort doux, & jettez dedans peu-à-peu, de la litarge en poudre, autant que le vinaigre en pourra dissoudre; après quoi vous laisserez refroidir & reposer la liqueur, jusqu'à ce qu'elle vous paroisse bien claire.

Si vous la pouvez décanter sans la troubler, vous la verserez dans un flacon de verre que vous boucherez bien; sinon vous la filtrerez auparavant.

Mais

Mais, en préparant ces deux liqueurs, prenez bien garde qu'elles n'aient aucune communication entre elles, soit par les vaisseaux & autres instrumens, soit même par une trop grande proximité ; car pour le peu que la premiere se mêle avec la seconde, ne fût-ce que par sa vapeur elle lui fera perdre sa limpidité, & elle la mettra hors d'état de former des caracteres invisibles.

Comme il entre dans la composition de la premiere liqueur, de l'orpiment qui est une matiere arsénicale, il ne faut pas la porter à la bouche, ni la laisser manier imprudemment par des enfans ou autres personnes, qui n'en connoîtroient point la conséquence: les drogues de cette espèce doivent être gardées dans un lieu fermé à clef.

On donne assez communément le nom d'*encres de Sympathie*, à tout ce qui peut produire une écriture invisible, qu'on fait paroître ensuite par l'addition ou l'application de quelque autre matiere. Après l'expérience de celles que je viens de décrire & que nous employons pour prouver la po-

rosité des corps au travers desquels une des deux liqueurs agit, on peut par occasion faire connoître les autres moyens qu'on peut employer, pour rendre visibles certains caractères, qui ne le seroient pas.

Différents moyens de former une écriture invisible, & de la faire paroître quand on le veut.

1.° Ecrivez sur du papier un peu fort, avec une dissolution de Vitriol de Mars nouvellement faite, & laissez sécher l'écriture.

Quand vous voudrez rendre lisible ce qui est écrit sur le papier, vous passerez dessus, avec un pinceau de poil doux, un peu d'infusion de noix de galles, aussi nouvellement faite & qui n'ait point bouilli.

C'est avec ces deux liqueurs mêlées ensemble qu'on fait l'encre commune : quand elles sont réunies, de quelque maniere que ce soit, elles produisent du noir. La premiere en se séchant sur le papier y a déposé des parties de vitriol, qui sont nécessaires à l'autre pour rendre l'écriture apparente.

2.° Mettez un peu d'encre commune dans le fond d'un verre à boire, versez dessus quelques gouttes d'eau-forte & remuez un peu le mêlange; le noir de l'encre disparoîtra, & la liqueur restera claire comme de l'eau pure; écrivez avec cette liqueur décolorée, laissez sécher l'écriture, elle disparoîtra absolument.

Vous la ferez reparoitre en passant dessus avec un pinceau un peu d'huile de tartre par défaillance, parce que cette derniere drogue absorbera l'acide de l'eau-forte qui a éteint la couleur noire de l'encre.

3.° Ecrivez sur un morceau de papier blanc un peu épais, avec l'acide vitriolique affoibli par une suffisante quantité d'eau commune, pour l'empêcher de corroder trop promptement le papier.

Quand cette écriture sera séche, elle ne se verra point; mais elle paroîtra sous une couleur rousse & remr unie, dès que vous la présenterez un peu au feu; parce que l'acide concentré par la chaleur, brûlera le papier dans tous les endroits où la plume de l'écrivain aura passé.

4.° Faites une forte diſſolution d'or fin par l'eau régale, & affoibliſſez-la enſuite, en y mêlant cinq où ſix fois autant d'eau commune diſtillée.

Faites à part une forte diſſolution d'étain fin par l'eau régale, & mêlez-la avec partie égale d'eau commune diſtillée.

Ecrivez ſur du papier blanc, & en vous ſervant d'une plume neuve, ce qu'il vous plaira, avec la premiere de ces deux liqueurs, laiſſez ſécher l'écriture ſans l'expoſer ni au feu ni au ſoleil; pendant pluſieurs heures après, vous ne verrez aucune marque d'écriture ſur le papier.

Mais ſi, avec un pinceau ou avec une très-petite éponge fine, vous paſſez légèrement de la ſeconde liqueur ſur le papier écrit, ſur le champ les caracteres prendront une belle couleur purpurine.

Vous ferez diſparoître ces caracteres, en les mouillant avec de l'eau régale pure, & quand le papier ſera ſéché, vous les ferez reparoître une ſeconde fois, en paſſant deſſus le pinceau chargé de la diſſolution d'étain.

5.° La diſſolution d'or par l'eau régale, celle d'argent par l'eſprit de nitre, quand elles ſont affoiblies avec une ſuffiſante quantité d'eau commune bien pure, peuvent ſervir à former ſur le papier, des caracteres qui diſparoiſſent en ſe ſéchant, & qui pourroient reſter inviſibles, pendant pluſieurs mois, ſi on les tenoit renfermés dans un livre, & qu'on ne les exposât que rarement & pour peu d'inſtans au grand air ; mais ils deviennent apparens en moins d'une heure, ſi on les expoſe au ſoleil ou au feu.

6.° Ecrivez avec du lait ou avec quelqu'autre liqueur graſſe ou gluante, qui n'ait point de couleur, & jettez ſur le papier, quelque poudre fine & colorée, en remuant un peu afin qu'elle s'étende par-tout, ſoufflez deſſus ou ſecouez le papier pour faire tomber ce qu'il y a de trop, l'écriture en retiendra autant qu'il en faut pour la rendre apparente ; de la cendre bien brune, de la pouſſiere de charbon tamiſée, &c. ſera bonne pour cet effet.

7.° Sur un papier blanc, mais lâche

& peu collé, tel que celui qu'on nomme vulgairement papier *d'Office*, formez des caracteres avec une forte dissolution d'alun de roche, que vous laisserez sécher.

Quand vous voudrez rendre cette écriture lisible, vous étendrez le papier écrit sur une assiete, vous verserez dessus de l'eau claire, jusqu'à la hauteur d'un travers de doigt; le fond du papier, en se mouillant, deviendra bis, & l'écriture restera blanche, comme le papier l'étoit avant d'être mouillé, ce qui la rendra très-apparente.

Encre Sympatique tirée de la mine de Cobalt.

Quarante-unieme Préparation.

VOICI le procédé, tel qu'il est décrit par M. Hellot dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1737, & qui m'a parfaitement réussi toutes les fois que j'ai voulu préparer cette drogue moi-même.

Prenez une once de mine de cobalt, choisie comme je l'ai prescrit au Chapitre des drogues simples, *pag.* 261. pulvérisez-la grossièrement, & mettez

la dans une capſule de verre ou dans un matras, avec deux onces & demie d'eau-forte affoiblie par une pareille quantité d'eau ; laiſſez paſſer la premiere ébullition que produira l'action du diſſolvant ; après cela vous mettrez le vaiſſeau ſur un bain de ſable bien doux, & tenez-le en digeſtion juſqu'à ce que vous ne voyiez plus de bulles d'air s'élever au-travers de la liqueur ; vous augmenterez alors la chaleur, pour la faire bouillir pendans un quart-d'heure : ſi la mine de cobalt eſt de bonne qualité, la diſſolution achevée aura la couleur d'une forte biere rouge, laiſſez refroidir & décantez-la une ou deux fois pour l'avoir bien claire, mais ne la filtrez pas.

Verſez cette diſſolution clarifiée, dans une capſule de verre, avec une once de ſel marin naturellement blanc ou lavé, comme je l'ai enſeigné *pag.* 403. ſi vous êtes obligé d'employer celui de la gabelle ; placez la capſule ſur un bain de ſable, pour faire fondre le ſel en le remuant un peu avec une ſpatule de bois, ou avec un tube de verre, & pour éva-

porter la liqueur. Il reſtera au fond du vaiſſeau, une maſſe ſaline preſque ſéche que vous entretiendrez en poudre en la remuant. Si cette évaporation ſe faiſoit en plus grande quantité, ou dans un lieu étroit & fermé, elle produiroit des vapeurs dangereuſes; le plus ſûr eſt d'en faire peu à-la-fois, & d'évaporer ſous le *manteau* d'une cheminée ou dans un lieu découvert.

Ne cherchez point à ſécher parfaitement le ſel qui reſte au fond de *la* capſule, de peur qu'en lui donnant un trop grand degré de chaleur, vous ne lui faſſiez perdre ſa belle couleur d'émeraude, & qu'il ne paſſe au jaune ſale; car alors l'opération ſeroit manquée, il faut qu'en ſe refroidiſſant il prenne la couleur des *roſes*.

Vous mettrez ce ſel dans un vaſe de verre plus haut que large (dans une petite cucurbite, par exemple) avec ſept à huit fois autant d'eau diſtillée, priſe au poids, & vous le laiſſerez ſe diſſoudre peu-à-peu, ſur un bain de ſable fort doux, l'eau prendra une belle couleur de lilas, & vous

la décanterez doucement pour la garder dans un flacon bien bouché.

Au fond du vaiſſeau où s'eſt fait la diſſolution du ſel couleur de roſe, il reſtera une poudre qui ne ſera plus propre à rien, ſi elle eſt blanche; mais ſi elle a encore de la couleur, c'eſt une marque que vous n'aurez pas employé aſſez d'eau d'abord pour rendre la diſſolution complette : vous y en mettrez de nouvelle, autant que vous le croirez néceſſaire pour enlever toute la partie colorante, & vous joindrez ce reſte de teinture à celle que vous aurez tirée en premier lieu.

Vous ferez l'eſſai de cette préparation, en écrivant avec ſur du papier bien blanc & ſuffiſamment collé, & en vous ſervant d'une plume neuve ou bien lavée; vous laiſſerez ſécher les caracteres, qui deviendront inviſibles; après cela vous chaufferez le papier, en le tenant au-deſſus d'un rechaud plein de braiſe ardente; l'écriture prendra une couleur verte tirant ſur le bleu, & la gardera tant qu'elle aura un degré de chaleur ſuffiſant; mais elle diſparoîtra, ſi vous faites refroi-

dir le papier ; & cette alternative se répétera autant de fois que vous le voudrez ; mais si, par un degré de chaleur un peu trop grand, l'écriture devient d'un jaune feuille morte, elle ne disparoîtra plus.

Application curieuse de l'encre Sympatique tirée de la mine de Cobalt.

AYEZ quelques desseins gravés au trait seulement, ou peu ombrés, enluminez-les dans certaines parties avec la liqueur couleur de rose : le papier, en se séchant au frais, ne gardera aucune marque sensible de cette enluminure ; mais dès qu'on le chauffera médiocrement, le dessein paroîtra d'un beau verd bleu par-tout où le pinceau aura passé : l'habit d'un cavalier, la robe d'une femme, un bouquet de fleurs, &c. dessinés sur un écran, prendront couleur sous les yeux d'une personne qui s'en servira devant le feu.

Ce petit artifice produira encore un effet plus joli, si l'on met l'encre sympatique en état de produire deux autres couleurs différentes dans de pareilles enluminures, & c'est ce que

vous pouvez faire en ſuivant les procédés que voici.

Quand vous aurez diſſout la mine de cobalt dans l'eau-forte, comme je l'ai enſeigné ci-deſſus, au lieu du ſel marin, mettez-y en pareille doſe du ſalpêtre bien purifié, & faites évaporer la liqueur; la maſſe ſaline, en ſe deſſéchant, prendra une couleur purpurine, qui blanchira dès que vous verſerez l'eau deſſus pour la fondre; mais cette eau deviendra une teinture couleur de roſe, qui diſparoîtra en ſe ſéchant ſur le papier, & qui renaîtra lorſqu'elle ſentira le feu.

Voulez-vous encore une autre couleur propre à enjoliver vos deſſeins? Dans la diſſolution de la mine de cobalt par l'eau-forte, jettez peu-à-peu, de peur d'une trop grande fermentation, du ſel de tartre, juſqu'à ce qu'il n'occaſionne plus de mouvement dans la liqueur. Deſſéchez ce mêlange par l'évaporation; vous aurez un ſel d'une belle couleur pourpre, tant qu'il ſera chaud; il pâlira en ſe refroidiſſant; mais, fondu dans l'eau, il donnera une teinture qui fera ſur le papier un trait incarnat,

qui disparoîtra en se séchant, & qui reparoîtra dès qu'il sera chauffé. Et si vous frottez un peu avec le crayon de mine de plomb, l'endroit où vous voulez appliquer cette liqueur au lieu du rouge incarnat, elle vous donnera une nuance entre le rouge & le violet, qu'on nomme communément *gorge de Pigeon*.

Ainsi, en préparant la mine de cobalt avec le sel marin, avec le nitre, & avec le sel de tartre, vous vous procurerez trois liqueurs, qui auront la propriété de disparoître & de reparoître, & qui prendront quatre couleurs différentes dans vos enluminures.

Depuis que l'encre de sympathie, dont je viens de parler, a été publiée, nos Chymistes, en réfléchissant sur ses effets, ont trouvé qu'on pouvoit se la procurer d'une maniere moins embarrassante & aussi sûre, en employant le safre tel qu'on le trouve dans le commerce, & dont on fait le smalt ou bleu d'émail. Cela est d'autant plus commode, qu'il est très-difficile d'avoir ici de la mine de cobalt, telle qu'il la faut pour cette opération.

Encre Sympatique tirée du Safre.

FAITES donc dissoudre du safre dans de l'eau régale, autant qu'elle en pourra dissoudre, à l'aide d'une douce chaleur; décantez cette dissolution autant de fois qu'il le faudra pour l'avoir bien claire & versez-y de l'eau distillée en assez grande quantité, pour empêcher que la liqueur ne brûle ou ne corrode le papier, quand vous l'emploierez avec la plume ou avec le pinceau: vous aurez les mêmes effets que si vous employiez la dissolution de la mine de cobalt préparée avec le sel marin. Quarante-deuxieme Préparation.

Préparation de la Poudre Fulminante.

PESEZ séparément trois parties de salpêtre fin & bien séché, deux parties de sel alkali de tartre, & broyez bien chacun d'eux dans un mortier. Ensuite triturez-les ensemble, en y ajoutant une partie ou un peu plus de fleurs de soufre: continuez de broyer ces trois matieres, jusqu'à ce qu'elles soient réduites en une poudre extrêmement fine, & que vous Quarante-troisieme Préparation.



avez lieu de croire qu'elles sont intimement mêlées ; car c'est de-là que dépend le succès de l'expérience : il faut que cette préparation se fasse promptement, de peur que le sel alkali du tartre n'attire l'humidité de l'air ; & pour la même raison, vous tiendrez cette composition enfermée dans un flacon qui ait un bouchon de verre bien ajusté à l'émeril.

On met la poudre fulminante dans une cuiller de fer, sur un réchaud plein de charbons allumés, comme je l'ai dit dans les *Leçons de Phys. Tome IV, page* [illegible]. *Il n'en faut* [illegible] mettre plus de deux gros *à-la-fois*, [illegible] ne pas pousser le feu trop vivement. Laisser [illegible] le tout lentement afin [illegible] partie à-la-fois. Si [illegible] cuiller [illegible] forgé, & qu'elle [illegible] ligne d'épaisseur, [illegible] pour cette expérie[illegible] pas non plus longue [illegible] sur un trop petit [illegible] décomposeroit par l'éva[illegible] soufre, & n'aquerroit [illegible] chaleur qu'il lui faut [illegible] l'expérience réussit au [illegible] la détonation se fait

après un intervalle de temps de ſept à huit minutes.

Préparation d'un lingot de Fer & d'Antimoine fondus enſemble.

METTEZ dans un petit creuſet d'Allemagne, au milieu d'un feu de charbon, une once d'antimoine, & chauffez cette matiere juſqu'à ce qu'elle ſoit bien fondue; jettez-y peu-à-peu, deux onces de petites feuilles de fer mince; vous prendrez pour cela des rognures de ces feuilles que les Ferblantiers appellent *fer noir*, parce qu'elles ne ſont point étamées, & vous les couperez avec des ciſailles ou avec de mauvais ciſeaux, de maniere qu'elles n'aient que cinq à ſix lignes de largeur, & autant de longueur. Quand cette quantité de fer ſera entièrement fondue, vous coulerez le tout dans un moule de ſable qui lui faſſe prendre la forme d'un lingot, ou bien vous laiſſerez refroidir cette maſſe dans le creuſet même, qui lui ſervira de moule. Quarante-quatrieme Préparation.

Préparation de la Pierre de Bologne.

DANS un voyage que je fis en Quarante-



Italie, il y a environ vingt ans, j'ai recueilli un certain nombre de pierres de Bologne dont j'ai fait part à mes amis, & j'en ai préparé pour mon usage, plusieurs qui m'ont très-bien réussi.

cinquième Préparation.

Celles qui n'étoient pas plus grosses qu'une noix, je les ai placées à nud sur de gros charbons allumés dans un grand réchaud de terre cuite, je les ai entourées & couvertes de pareils charbons que j'ai renouvellés de temps-en-temps, jusqu'à ce que ces pierres devenues bien rouges & entretenues en cet état pendant une bonne demi-heure, m'aient paru suffisamment calcinées; j'ai laissé éteindre le feu, & ayant retiré mes pierres avant qu'elles fussent entièrement refroidies, je les ai enfermées dans une boîte avec du coton dessous & dessus, & j'en ai fait l'épreuve dix ou douze heures après.

J'en ai calciné d'autres avec un égal succès, de la maniere suivante. J'en ai cassé une dont j'ai pulvérisé une partie, avec un maillet de bois sur une table, j'ai détrempé cette poudre avec un peu d'eau *gommée*,

& j'en ai enduit le plus gros fragment, qui avoit à-peu-près la grosseur & la forme d'une noix muscade ; quand cet enduit qui pouvoit avoir une ligne d'épaisseur, a été sec, j'ai calciné la pierre ainsi préparée, comme celles que j'avois calcinées à nud : je l'ai enfermée de même, après la calcination & j'en ai fait l'épreuve, quand elle a été suffisamment refroidie.

L'enduit de cette derniere pierre s'étant détaché en plusieurs endroits, & m'ayant donné occasion de remarquer qu'il devenoit plus luisant que la pierre même qui avoit servi de noyau, j'ai fait des pastilles, d'une autre pierre pulvérisée & détrempée avec de l'eau gommée ; je les ai calcinées en les tenant sur un petit test au milieu d'un grand feu de charbons ; elles sont devenues de très-bons phosphores.

Le célèbre Chymiste M. Margrâaff, s'est appliqué plus que personne avant lui, à connoître la nature de la pierre de Bologne ; ses recherches & ses expériences l'on porté à croire que cette pierre est du nombre de celles

que les Naturaliſtes appellent *ſpaths fuſibles peſants*. Il y a d'autant plus de raiſon de le penſer, que ces eſpèces de ſpaths deviennent phoſphores comme elle par la calcination ; & cette connoiſſance diſpenſe à préſent les Phyſiciens de faire venir cette pierre d'Italie, où elle n'eſt pas bien commune : voici comment M. Margrâaff prépare ce phoſphore.

Il choiſit parmi les pierres de Bologne, ou parmi les morceaux de ſpaths ſéléniteux, ceux qui ſont les plus nets, les plus cryſtallins, les plus friables, les plus peſans : il les fait rougir dans un creuſet au milieu des charbons ardents ; il les broie dans un mortier non de métal, mais de verre ou de porphire, & il les réduit en une poudre très-fine, il en forme des gâteaux extrêmement minces, en pétriſſant cette poudre avec un mucilage de gomme adraganthe, & il les fait ſécher fortement au feu.

Enſuite il allume du charbon dans un fourneau de réverbere, qu'il emplit juſqu'aux trois quarts de ſa hauteur, il poſe ſes gâteaux à plat ſur ces charbons allumés, il acheve d'em-

plir le fourneau avec du charbon noir, il le couvre de son dôme, dont il laisse la cheminée ouverte, & laisse ainsi le feu se consumer.

Quand le fourneau est suffisamment refroidi, il retire ses gâteaux, les nétoie par le vent d'un soufflet & les garde dans une boîte fermée, pour servir à l'expérience à laquelle ils sont destinés.

M. Margrâaff ajoute que ces gâteaux sont encore meilleurs, si, après avoir été calcinés sur des charbons dans le fourneau de réverbere, on les calcine encore pendant une demi-heure sous un mouffle (a).

Composition du métal blanc pour les instrumens de Catoptrique.

Quarante Sixieme Préparation.

LORSQUE j'allai à Londres (c'étoit en 1734,) on ne faisoit encore que commencer à imiter à Paris le télescope de Grégory : ce qui nous embarrassoit le plus, c'étoit de trou-

(a) M. Beaumé, Maître Apoticaire établi à Paris, & connu par plusieurs bons ouvrages de Chimie, tient de ces phosphores tout préparés, & en cede aux personnes qui font des expériences de physique.

ver un alliage propre à faire des miroirs qui fussent bien blancs, qui ne fissent point la chair de poule & qui prissent un beau poli. J'avois déjà fait plus de trente essais dont *je n'étois* point content ; quelques-uns de nos Artistes avoient mieux réussi, *mais ils* faisoient un mystere de leur découverte, ou de ce qu'on leur avoit *révélé.* M. Desaguilliers qui vivoit alors, & à qui j'étois bien recommandé, *m'instruisit* libéralement de ce qu'il savoit sur cela, & qu'il tenoit de *Scarlet, le* meilleur ouvrier qu'il y eût alors, pour ces sortes d'instrumens. *J'ai actuellement* sous les yeux, la recette qu'il me dicta, & que j'ai toujours gardée dans mes papiers.

Cuivre de rosette le plus fin.	40 onces.
Etain en grenailles, le plus pur qu'on puisse avoir. . . .	18
Arsenic blanc.	16.

Telles sont les proportions de l'alliage : voici le procédé suivant lequel il faut conduire la fonte.

Il n'y a point d'étain absolument pur dans le commerce, mais on peut en avoir qui contienne peu d'alliage ; il faut demander celui qu'on appelle

étain *plané*, ou celui qu'on vend en petits pains, & qui s'appelle étain en *petits chapeaux*. Vous le mettrez en grenailles, en le faisant fondre dans un creuset, & en le coulant à travers un balai de bouleau que vous tiendrez au-dessus d'une terrine remplie d'eau, & vous en péserez la quantité que vous devez employer.

Vous peserez de même le cuivre de rosette, & vous le réduirez en petites lames, afin qu'il se fonde plus aisément.

Enfin vous peserez l'arsenic, & vous en ferez trois portions égales, que vous envelopperez séparément dans du papier. Vous vous munirez aussi d'une petite cuiller ou d'un crochet de fer applati par le bout, avec lequel vous puissiez remuer le métal fondu & l'écumer ; mais vous n'y plongerez jamais cet instrument, qu'il n'ait été chauffé auparavant jusqu'à rougir.

Tout étant ainsi préparé, vous mettrez le creuset dans le fourneau de fusion, sous un large manteau de cheminée ; ou dans un endroit ouvert, mais non exposé au vent ; vous

le laisserez s'échauffer d'abord à petit feu ; & ensuite avec un plus grand : jusqu'à ce qu'il soit rouge ; & après l'avoir examiné, si vous voyez qu'il soit bien entier, vous y mettrez votre cuivre & vous le ferez fondre : dans le cuivre fondu vous verserez l'étain que vous aurez fait fondre séparément ; vous remuerez ces deux métaux ensemble avec la baguette du crochet de fer rouge, vous les écumerez, & vous y jetterez le premier paquet d'arsenic, ayant soin de couvrir aussi-tôt le creuset.

Quelques instans après vous mettrez le second paquet, vous couvrirez le creuset, & peu de temps après vous mettrez le troisieme. Le creuset ayant encore resté couvert pendant quelques instans, vous le découvrirez, & vous remuerez le métal avec la baguette de fer, & vous le coulerez dans le moule.

Dès que vous aurez commencé à mettre de l'arsenic dans le creuset, gardez-vous bien de respirer la vapeur qui s'en exhale, elle est dangereuse ; c'est pourquoi j'ai dit qu'il falloit faire cette fonte sous un large

manteau de cheminée ; si on la fait ailleurs, il faut se tenir au-dessus du courant d'air, & retenir son haleine dans les instans où l'on est obligé de porter le visage au-dessus du fourneau.

Quand les pieces qu'on fait avec ce métal composé sont petites, surtout si l'on en a un certain nombre à faire, on devroit préparer les moules en cuivre, & les tenir un peu chauds pour recevoir le métal ; car quand il se refroidit subitement, sa densité ne reste point égale dans toute l'épaisseur ; les superficies sont plus serrées, & quand elles sont enlevées par le travail, la surface du miroir se trouve pleine de petits trous : ces considérations doivent empêcher aussi qu'on ne coule le métal trop chaud.

Il arrive quelquefois à ce métal composé, quand on le coule trop chaud dans des moules froids, ce qu'on voit arriver avec surprise à ces larmes de verre qu'on a fait couler dans un seau d'eau fraîche ; non-seulement elles se rompent avec éclat quand on en casse la queue, mais

encore quand on les entame ſuperficiellement en tout autre endroit de leur ſurface. De même nous avons vu des miroirs de métal éclater & ſe mettre en morceaux, lorſqu'en les travaillant on en avoit enlevé la ſuperficie.

Amalgame propre à étamer intérieurement des vaiſſeaux de verre.

Quarante-ſeptime Préparation.

IL faut, pour cet amalgame, deux parties de mercure, une partie de biſmuth, une partie de plomb & une partie d'étain, & vous procéderez de la maniere ſuivante.

Faites fondre l'étain & le plomb enſemble dans un creuſet, ajoutez-y le biſmuth écraſé en petits morceaux, & quand celui-ci ſera fondu, mettez-y le mercure que vous aurez purifié auparavant; laiſſez refroidir ce mêlange, quand vous l'aurez écumé; & vous l'emploierez en le faiſant couler ſucceſſivement & lentement ſur toutes les parties de la ſurface intérieure du vaiſſeau de verre, qui doit être bien nette, bien ſéche & un peu chauffée.

Vernis des Anglois pour le cuivre jaune & pour l'argent, communiqué à feû M. Hellot, en 1720, par Edouart Scarlet, & à feû M. Dufaï, en 1758, par M. Gréham.

Ce vernis donne à ces deux métaux une couleur d'or peu différente de la dorure en or moulu. Quarante-huitieme Préparation.

Prenez deux onces de gomme lacque, deux onces de karabé ou ſuccin jaune, quarante grains de ſang-dragon en larmes, demi-gros de ſafran, & quarante onces de bon eſprit-de-vin : faites infuſer & digérer le tout dans un matras, ſur un bain de ſable fort doux, ayant ſoin de le remuer de temps-en-temps. Quand les gommes ſeront fondues, vous paſſerez la liqueur par un linge fin & blanc de leſſive, & vous la garderez dans une bouteille bouchée avec du liége (*a*).

(*a*) Le ſuccès de ce vernis dépend beaucoup de la maniere dont il eſt employé : il faut que la piece de cuivre ſur laquelle on veut l'appliquer ſoit bien nette ; & pour cela on a ſoin de la bien dérocher dans l'eau ſeconde ; de plus, on polît toutes les parties qui doivent être

Composition d'un Vernis gras, propre à détremper les couleurs pour peindre les métaux.

Quarante-neuvieme Préparation.

FAITES choix d'un pot de terre de Flandre, garni de son couvercle bien ajusté, ou bien faites faire par un Chaudronier une marmite de cuivre rouge dont le couvercle s'emboîte bien par-dessus : soit que vous preniez l'un ou l'autre de ces deux vaisseaux, il est nécessaire que sa capacité soit assez grande pour contenir le double des matieres que vous y mettrez, afin que la grande chaleur qu'elles éprouveront puisse les faire monter sans qu'elles se répandent. Il est aussi fort à propos que le fourneau sur lequel vous placez le vaisseau, soit établi sous un large manteau de cheminée, ou encore mieux sous un hangar où l'air passe librement, à cause des vapeurs suffocantes qui se répandent en grande quantité, quand on remue les matieres, & de crainte

brunies, & l'on a bien soin qu'il n'y reste rien de gras. Le cuivre ainsi préparé doit être chauffé de telle maniere qu'on ait peine à y tenir la main appliquée.

qu'il n'arrive quelque fâcheux accident, quand le feu s'y met, ce qui arrive assez souvent vers la fin de l'opération.

Vous mettrez donc dans le vaisseau que vous aurez choisi, deux onces de térébenthine de Venise, une demi-livre de karabé ou succin, & autant de gomme copal, l'un & l'autre concassés fort menus, mais non pulvérisés ; vous ajouterez dix onces d'huile de lin, & vous remuerez le tout avec une spatule de fer, après l'avoir fait chauffer médiocrement.

Tout étant ainsi préparé, vous fermerez le pot ou la marmite avec son couvercle, & vous pousserez le feu vigoureusement : quand les vapeurs commenceront à sortir abondamment, par le joint du couvercle, vous découvrirez & remuerez avec la spatule de fer que vous aurez soin de bien chauffer auparavant, sans cependant la faire rougir ; & vous refermerez aussi-tôt, si ce n'est dans le cas où les matieres presque fondues se tuméfient & s'élevent ; car alors il faut les empêcher de se répandre au-dehors,

en leur donnant un peu d'air, & en remuant un peu plus vîte.

Enfin quand vous ne ſentirez plus de grumeaux, & que tout vous paroîtra bien fondu, vous ôterez le vaiſſeau du feu, & vous le laiſſerez ſe refroidir : vous attendrez que les matieres fondues n'aient plus qu'une chaleur un peu au-deſſus de celle de l'eau bouillante, & alors vous y jetterez plein une cuiller à bouche d'eſprit de térébenthine : & ſi cette liqueur entre en mêlange paiſiblement & ſans efferveſcence, vous continuerez d'y en verſer à pluſieurs repriſes, juſqu'à la quantité d'une pinte, meſure de Paris, ayant ſoin de bien remuer avec la ſpatule, ou avec une cuiller de fer, afin de faciliter le mêlange.

Quand tout ſera refroidi au point de n'être plus que tiede, vous le paſſerez au travers d'un morceau de cannevas, & vous l'entonnerez dans une bouteille.

Si le feu ſe mettoit dans la marmite, lorſqu'on la découvre pour remuer les matieres qu'elle contient, il ne faudroit pas s'en effrayer; il faudroit ſeulement remettre le convercle;

& si cela ne suffisoit pas, vous jetterez par-dessus un gros torchon plié en deux ou trois, & qui soit humide, sans que l'eau en dégoutte.

Lorsque vous ferez usage de ce vernis, s'il vous paroît trop épais, trop fort de gomme, & point assez coulant, vous y remédierez en mêlant de l'esprit de térébenthine, en telle quantité que vous jugerez à propos, dans la portion que vous voulez employer.

Dans les cas où vous voudrez employer ce vernis sans y détremper des couleurs, & seulement pour donner du luisant, il faudra le filtrer à travers une petite masse de coton cardé & neuf, que vous mettrez au fond d'un entonnoir, dont le bout entrera dans le col d'une bouteille. *Voyez la Pl. III. Fig.* 7. à la lettre *Z*, & supposez du coton au fond de l'entonnoir, en supprimant la poche de papier.

Le vernis dont je viens de donner la composition est solide, & d'un bon usage ; mais il a une couleur un peu rembrunie qui auroit un mauvais effet si on l'employoit sur du blanc, du citron, du bleu, &c. heureusement

que nous n'avons guere affaire à ces couleurs dans nos instruments de Physique; c'est du noir & du rouge principalement, dont nous nous servons pour les décorer; & le vernis composé comme je viens de le dire, y est très-bon.

Cependant, si absolument vous vouliez l'avoir plus clair, vous y parviendriez en employant un pot neuf, en choisissant dans les morceaux de gomme copal & de karabé, ceux qui seroient les plus blancs, les plus nets, les plus transparents; en prenant de l'huile de lin, qui eût été desséchée au soleil, sur des plaques de plomb rebordées tout autour. Avec toutes ces attentions, & en filtrant le vernis, vous le rendrez propre à employer toutes sortes de couleurs.

Composition d'un vernis à l'esprit-de-vin propres à détremper des couleurs pour les employer sur le bois.

Cinquantieme Préparation.

DANS un matras capable de contenir deux pintes de liqueur, versez une pinte ou environ deux livres de bon esprit-de-vin, & jettez dedans

quatre onces de gomme lacque en feuilles, concassée en petits morceaux avec deux onces de sandaraque & une once de mastic en larmes grossièrement broyées; ajoutez à tout cela une once d'huile d'aspic, & placez ce vaisseau sur une couronne de paille assujettie au fond d'un chaudron plein d'eau; faites chauffer le tout sur un fourneau ou réchaud plein de charbons allumés, & remuez de temps en temps ce qui est dans le matras jusqu'à ce que les gommes vous paroissent entierement fondues; il ne faut pas que l'esprit-de-vin soit chauffé jusqu'à bouillir.

Ce vernis étant refroidi, sera bon, tel qu'il est, pour détremper du noir de fumée, du vermillon & autres couleurs opaques que la teinte du vernis ne peut pas gâter; mais quand on voudra l'employer seul pour donner un beau luisant, il faut le filtrer par le coton ou par le papier gris, & alors il devient clair comme du vin qui a peu de couleur.

Autre Vernis à l'esprit-de-vin, pour détremper des couleurs tendres & pour donner le luisant au papier & autres surfaces blanches.

Cinquante-unieme Préparation.

DANS la même quantité d'esprit-de-vin que ci-dessus, & avec un pareil vaisseau, faites fondre aussi au bain-marie cinq onces de sandaraque la plus nette & la plus blanche que vous pourrez trouver, deux onces de mastic en larmes, & une once de gomme élemy, sur quoi vous ajouterez une once d'huile d'aspic; & du reste vous procéderez comme ci-dessus.

Si vos gommes, quoique choisies, étoient un peu encroutées, & sales superficiellement, il faudroit les laver avant d'en faire usage, dans une forte lessive de bois neuf bien chaude & ensuite dans deux ou trois eaux claires, & les bien faire sécher au soleil.

Ce vernis est naturellement blanc, sans couleur, il suffit de le laisser bien reposer avant de le décanter.

Composition d'un mordant propre à appliquer des feuilles d'or, d'argent ou de cuivre, sur des fonds peints au vernis.

PRENEZ un pot de terre de Flandres, de la capacité d'une pinte; mettez-y deux onces d'huile cuite, que les ouvriers appellent communément huile *grasse*: deux onces d'asphalte, deux onces de litharge en poudre, une demi-once de bistre & trois onces d'esprit de térébenthine; faites fondre toutes ces drogues ensemble sur un médiocre feu de charbon, remuez-les avec une petite spatule, jusqu'à ce que tout soit parfaitement liquide; jettez-y alors deux gousses d'ail, & laissez le pot sur le feu encore pendant quelques minutes. Cinquante-deuxieme Préparation.

Otez-le ensuite, & portez-le au grand jour; enlevez avec une croûte de pain, ce que vous appercevrez de gras à la superficie; après quoi vous verserez cette composition dans un pot, large d'ouverture, comme les pots à confitures, pour vous en servir au besoin.

Comme cette drogue sent très-mau-

vais, tant qu'elle eſt ſur le feu, vous ferez bien de ne la point préparer dans un lieu clos, ou de mettre le fourneau ſous un manteau de cheminée, capable d'en recevoir toute la vapeur, & d'en faciliter la ſortie & la diſſipation.

Le feu peut prendre auſſi dans le pot: alors il faut l'étouffer, comme je l'ai dit en parlant du vernis au karabé & à la copale.

Autre Mordant.

ON FAIT un aſſez bon mordant avec le vernis gras, de la quarante-neuvieme Préparation, en lui donnant du corps avec de la litharge bien broyée, ou avec du vermillon.

Compoſition du vernis des Graveurs.

Cinquante-troiſieme Préparation.

PRENEZ deux onces de cire vierge, pareille quantité de ſpalt réduit en poudre, demi-once de poix noire, & autant de poix de Bourgogne. Commencez par faire fondre la cire, & les deux ſortes de poix dans un pot de terre neuf & verniſſé; mettez-y enſuite le ſpalt bien pulvériſé & paſſé au tamis de ſoie; ne faites

qu'un feu doux, & remuez souvent cette composition avec une petite spatule, jusqu'à ce que le spalt soit entièrement mêlé, & que le tout soit bien cuit & lié, ce que vous reconnoîtrez, quand la matiere s'élevera en forme de mousse blanche, & que vous la verrez filer, en l'enlevant avec la spatule.

Dans les temps chauds, quand on craint que le vernis ne s'amollisse trop, on le rend plus sec, en ajoutant aux drogues énoncées ci-dessus, une demi-once de colophane.

Quand la composition sera cuite au point que je viens d'indiquer, vous retirerez le pot hors du feu, & vous le laisserez un peu refroidir : vous verserez ensuite ce qu'il contient, dans un vase bien net rempli d'eau un peu plus que tiede, vous le pétrirez comme de la pâte entre les mains, vous en ferez sortir l'eau, & vous en formerez des boulettes, grosses comme des noix.

Les Graveurs enveloppent chacune de ces boulettes de vernis, avec un double taffetas, & ils en frottent la planche de cuivre chauffée, autant

qu'il le faut pour fondre la composition, & la faire passer au travers du nouet : par ce moyen, il s'en fait un enduit très-mince sur le métal.

Lavage des matieres propres à polir les métaux & le verre.

Cinquante-quatrieme Préparation.

L'ÉMERIL broyé & la potée d'étain sont les principales matieres qui servent à polir le verre & les métaux ; mais telles qu'on les achete, elles contiennent des parties grossieres qui raient & qui retardent ou empêchent la perfection de l'ouvrage ; il faut les épurer avant de s'en servir, & cela se peut faire en les lavant de la maniere qui suit.

Mettez votre poudre d'émeril ou votre potée, dans un vase avec beaucoup d'eau bien nette, que vous agiterez pendant quelques minutes ; cette eau deviendra trouble, & vous la laisserez reposer un peu, pour donner le temps aux parties les plus grossieres de tomber au fond. Après cela vous inclinerez le vase doucement, & vous verserez un tiers ou la moitié de cette eau encore trouble, dans un autre vase.

Remettez de nouvelle eau dans le premier vase, & troublez-la encore comme vous avez fait d'abord; & après qu'elle aura déposé pendant une bonne minute de temps, vous en ôterez encore le tiers ou la moitié, que vons joindrez à celle qui a déjà été décantée.

Continuez ainsi de laver avec de nouvelles eaux ce qui est dans le premier vase, jusqu'à ce qu'il ne vous fournisse plus d'eau trouble, ou jusqu'à ce que celle qui y deviendra trouble, se clarifie très-vîte, car ce sera une marque qu'il n'y a plus que des parties grossieres & fort pesantes, qui ont besoin d'être pilées, pour être lavées ensuite.

Après quelques heures de repos, les eaux que vous aurez retirées du premier vaisseau, seront claires, & auront déposé au fond du vase, une poudre très-fine & d'un grain assez égal, pour pouvoir être employée dans cet état; cependant vous en pouvez faire de deux sortes par un second lavage, que vous pratiquerez comme le premier, en laissant reposer une demi-minute, ou plus de temps encore, la portion

d'eau trouble que vous retirerez chaque fois.

Quand le lavage sera fini, couvrez les vaisseaux, & donnez le temps à vos poudres de se rassembler entièrement au fond, ce que vous reconnoîtrez par la clarté & la transparence de l'eau : décantez-la doucement ; & faites-sécher les poudres au soleil ou autrement, mais en prenant toutes les mesures nécessaires pour empêcher qu'il ne s'y mêle ni poussieres étrangeres ni cendres.

Quand le poli qu'on veut faire prendre au verre ou au métal, doit être de la derniere finesse, comme aux miroirs de télescope, aux objectifs & oculaires de lunettes, ou de microscopes, les habiles Artistes prennent encore le soin de broyer sur une glace de miroir avec une molette de verre & quelques gouttes d'eau bien pure, la portion d'émeril ou de potée lavée qu'ils veulent employer, & de la laisser sécher sur la glace même, en la couvrant d'une feuille de papier soutenue à un pouce ou deux de distance au-dessus.

Ce que je viens de dire touchant

le lavage de l'émeril & de la potée d'étain, peut se pratiquer aussi pour le tripoli, la potée rouge, la pierre pourrie, & généralement pour toutes les matieres, qu'on veut avoir en poudres extrêmement fines, & d'un grain égal.



CHAPITRE III.

De l'emploi des Vernis, tant sur le bois que sur le métal, & de la maniere d'enjoliver les fonds quand ils sont peints.

PRESQUE tous les bois de nos instruments sont peints avec des couleurs détrempées au vernis d'esprit-de-vin; & une partie de ceux qui sont de métal sont aussi couverts d'une peinture au vernis gras: non-seulement ils en sont plus agréables à voir, mais plusieurs d'entr'eux étant sujets à être souvent mouillés, cette espèce d'enduit empêche l'eau de pénétrer dans les assemblages, qui sans cela seroient bientôt pourris; elle préserve les bois tendres de la piquure des vers, ce qui n'est point un petit avantage; elle empêche que les métaux ne se rouillent; elle dispense du soin de les frotter souvent, pour sauver aux yeux le désagrément de les voir sales & tachés.

ARTICLE PREMIER.

De la maniere de peindre au Vernis le Bois & le Métal.

VOUS ſerez toujours maître de donner avec les vernis à l'eſprit-de-vin, telle couleur que vous voudrez au bois ; mais après en avoir eſſayé de pluſieurs, je me ſuis fixé au noir & au rouge, pour le plus grand nombre des machines ; ces deux couleurs font mieux valoir que toutes les autres, les métaux polis & luiſans, qui en font preſque toujours partie : elles n'exigent point qu'on les emploie avec un vernis blanc, toujours moins ſolide que celui de lacque ; & elles vont fort bien avec le vernis de karabé, dont on eſt obligé d'uſer, pour les métaux qu'on veut peindre. Emploi du vernis à l'eſprit-de-vin.

Vous ferez proviſion d'une quantité ſuffiſante de pinceaux faits de poil de fouine, & que les Marchands de couleurs vendent ſous le nom de pinceaux *de poil doux*. Il en faut qui ſoient montés en plume, & d'autres montés en bois, depuis la groſſeur de ceux dont on ſe ſert pour la miniature

jusqu'à celle d'une moyenne brosse : il y en a d'autres encore qui sont plats & montés en fer-blanc ; ils sont très-commodes pour vernir de grandes pieces.

Pour conserver vos pinceaux, quand vous cesserez de vous en servir, vous les dégorgerez en les lavant dans un peu d'esprit-de-vin, & en les pressant avec un morceau de papier entre vos doigts, pour exprimer la couleur dont ils sont chargés : sans cette précaution, ils se durciroient : le poil se casseroit, & ils ne pourroient plus servir : malgré cela, quand vous les mettrez en usage une autre fois, il faudra toujours les laisser tremper quelques minutes dans le vernis sans couleur, pour leur donner le temps de s'amollir.

Avec les pinceaux, il vous faut encore une provision de petits godets de faïance, semblables à des tasses à café sans anses, & dont le fond soit d'une concavité unie : & s'il y reste de la couleur avec du vernis, quand vous aurez achevé de peindre, il vaudra mieux la jetter que de la laisser s'y durcir. Cela vous avertit de ne

détremper de la couleur, qu'autant que vous en pouvez employer de suite & en peu de temps ; car le vernis s'évapore ; & lorsqu'il est épaissi, il n'est plus bon à rien.

Si le fond de la machine que vous voulez peindre, doit être en noir, vous mettrez du noir de fumée dans une tasse ; vous verserez dessus, une petite quantité de vernis de lacque, non filtré, & vous remuerez le tout avec un mauvais pinceau, pour le réduire en consistance de bouillie un peu épaisse ; vous ajouterez du vernis, & vous remuerez encore avec le pinceau pour bien délayer le noir ; enfin, vous y ajouterez la quantité de vernis nécessaire, pour rendre la peinture assez coulante, sans qu'elle soit trop claire : vous en ferez un essai par un coup de pinceau bien étendu ; si le bois vous paroît trop couvert, vous ajouterez un peu de vernis dans la tasse ; si au contraire, il ne l'est pas assez, vous remettrez un peu de noir de fumée que vous délaierez avec le pinceau.

Vous vous servirez du même vernis pour délayer le vermillon, quand

vous voudrez peindre en rouge : mais auparavant vous ferez bien de faire sécher cette poudre dans un morceau de papier étendu sur une pele à feu chaude, mais non pas jusqu'à être rouge, en la remuant un peu avec la lame d'un couteau : faites sécher de même les autres couleurs en poudre, que vous soupçonnerez contenir quelque humidité; sans cette précaution, vous courrez le risque de voir votre couleur se pelotonner & se mettre en grumeaux, quand vous voudrez l'étendre dans le vernis.

Il y a plusieurs couleurs, comme la céruse, les lacques, &c. que l'on réduit en pâte après les avoir broyées, & à qui l'on fait prendre la forme de pastilles, & de petits cônes; avant de les mettre dans le vernis, il faut les écraser sur un marbre, ou sur le bord d'une table de bois dur, avec la lame d'un couteau, & les réduire en poudre très-fine; après quoi vous les détremperez avec le vernis qui vous conviendra, de la maniere que je vais dire pour le vermillon.

Couvrez la tasse avec un morceau de linge fin, que vous tiendrez un

peu lâche en empoignant le petit vaisseau avec la main gauche; mettez votre couleur en poudre dessus avec un peu de vernis; délayez-la avec le bout du doigt, ou avec un bouchon de liége qui servira de molette: continuez de verser peu-à-peu du vernis, & de faire ainsi passer le tout à travers le linge; vous finirez par en former un nouet, que vous presserez entre les doigts en le tordant, pour en exprimer ce qui pourroit y être resté. Le vermillon, ou la couleur que vous aurez détrempée de cette maniere, ne contiendra rien de grossier; vous n'aurez plus qu'à y ajouter la quantité de vernis qui sera nécessaire pour l'étendre & la rendre assez coulante.

Vous n'emploierez qu'une couleur à-la-fois sur la même piece; si c'est du noir qui doit faire le fond, vous en mettrez au-moins deux couches, à une demi-heure de distance l'une de l'autre: vous pourrez mettre la premiere sans distinction sur toute la piece, & réserver en mettant la seconde, les endroits que vous aurez dessein de mettre en rouge, tels que les moulures, les champfrains, les re-

vers, &c. & si vous commenciez par mettre en rouge la plus grande partie de la piece, il faudroit faire la même chose.

Etendez la couleur au vernis, ainsi que le vernis sans couleur, à grands coups de pinceau & avec promptitude, afin qu'il en résulte une couche d'égale épaisseur par-tout : ainsi ne vous servez point d'un petit pinceau sur une grande surface, si ce n'est pour retoucher après coup quelques endroits oubliés, ou qui ne seroient point assez couverts ; prenez bien garde aussi qu'en passant sur les arêtes du bois, le vernis ne sorte trop abondamment du pinceau, & ne forme des gouttes ou des épaisseurs, qui ne sécheroient qu'avec bien du temps, & qui empâteroient les angles.

Après chaque couche, & sur-tout après la premiere, quand elle sera seche, vous aurez soin de frotter légèrement la piece avec un peu de presle trempé dans l'eau, pour enlever les petits grumeaux que le pinceau auroit pu laisser, & les aspérités que le vernis occasionne au bois tendre en le pénétrant : car il en releve le poil que

les outils ont couché, & la ſurface devient rude.

Le noir étant ſuffiſamment ſec & uni, vous préparerez du vermillon, & vous en mettrez pareillement deux couches ſur les endroits que vous aurez réſervés pour cette couleur.

Vous approprierez le pinceau à la grandeur de la partie que vous voudrez peindre, & vous ne le chargerez point trop, de peur qu'il ne faſſe des gouttes ou qu'il ne laiſſe couler le rouge, ſur les endroits qui doivent reſter noirs : quand cela arrive, il faut l'enlever ſur-le-champ avec le bout du doigt ou avec un petit linge qu'il faut avoir tout prêt.

Si vous avez des compartimens à diſtinguer en rouge, deſſinez-les ſur du papier, que vous découperez enſuite pour vous ſervir de patron : arrêtez-les ſur la piece avec quelques boulettes de cire molle, pour en ſuivre les contours avec un crayon blanc, & vous appliquerez votre couleur ſur tout ce qui ſe trouvera au dedans du trait.

Vous nettoierez le rouge avec de la preſle humide comme vous avez net-

toyé le noir, ayant bien ſoin de ne point trop appuyer ſur les angles, de peur d'enlever la couleur : & ſi vous appercevez quelques taches rouges ſur le noir, ou des bavures noires ſur le rouge, vous les couvrirez légèrement avec celle des deux couleurs, qui conviendra pour les faire diſparoître.

Si vous vouliez ſur votre bois un plus beau noir que celui que je viens d'indiquer, vous pourriez ſur les deux couches de noir de fumée, en appliquer une troiſieme avec du *noir d'os* détrempé au vernis de lacque filtré. De même, ſi vous aimiez mieux un rouge de corail, que celui du vermillon, vous pourriez ſur les deux couches de celui-ci, en mettre une troiſieme de carmin délayé avec ce même vernis filtré; ou mêler les deux couleurs enſemble dans le même vernis, & en appliquer deux couches ſur le bois, au lieu de les mettre, comme je l'ai dit, avec du vermillon pur.

Le bois étant ainſi peint, en noir, en rouge, ou en telle autre couleur qu'il vous plaira, le vernis étant ſec

& nettoyé avec la presle, comme je viens de le dire, vous passerez dessus, au moins deux couches de vernis filtré, ayant attention de ne mettre la seconde que quand la premiere paroîtra seche au toucher : il faut que cela se fasse dans un endroit chaud, ou bien aux rayons du soleil, surtout pour les pieces où l'on emploie le vernis blanc de sandaraque : quand le vernis sent le froid, & sur-tout ce dernier, il ne prend point un beau luisant ; souvent même il perd sa transparence & devient farineux ; c'est pourquoi pendant l'hiver, les Vernisseurs travaillent dans un endroit échauffé par un poële, ou bien ils présentent la piece au feu chaque fois qu'ils y appliquent une couche de vernis. Mais je dois vous avertir si vous avez recours à ce dernier moyen, de ne présenter la piece au feu que de loin : car un peu trop de chaleur fait *bouillir* le vernis ; c'est-à-dire, qu'elle occasionne des élevures, des vésicules, qui font un très-mauvais effet.

S'il vous arrive d'avoir mis une couche de vernis, qui ne soit point

revenu, qui soit resté opaque & d'un blanc mat, vous y remédierez en y en appliquant promptement une autre par-dessus, & en présentant la piece au feu, avec l'attention dont je viens de parler.

Emploi du Vernis gras.

J'appelle vernis gras celui qui est fait avec la copale & le karabé, & dont j'ai donné la composition dans le Chapitre précédent, *page* 450 ; il vaut beaucoup mieux que celui à l'esprit-de-vin, pour appliquer sur les métaux, soit avec des couleurs, soit pour y donner un beau luisant après qu'on les a peints, & qu'on a enjolivé les surfaces.

Vous emploierez avec ce vernis, le noir & le rouge, & la plupart des autres couleurs, comme avec celui d'esprit-de-vin ; c'est-à-dire, que vous peindrez à deux couches, & que vous en ajouterez au moins une troisieme sans couleur, pour donner le luisant.

Mais comme ce vernis ne seche pas aussi promptement que le vernis à l'esprit-de-vin, il faut avoir l'attention de mettre les couches légeres, & si ce n'est pas dans une saison chaude, il faut tenir la piece nouvellement

vernie dans un lieu, où il y ait un poële, ou dans une étuve : il est essentiel sur-tout, de ne jamais appliquer une nouvelle couche, que la précédente ne soit parfaitement seche.

Les pinceaux qui auront servi au vernis gras, ne peuvent point s'employer pour celui à l'esprit-de-vin ; vous les dégorgerez dans l'esprit de térébenthine, & vous en exprimerez la couleur ; sans quoi ils se durciroient & vous n'en pourriez plus faire aucun usage.

Le métal, peint au vernis gras, aura, comme le bois qui est peint au vernis d'esprit-de-vin, des moulures distinguées du fond, par leur couleur, ou des compartiments qui entrecouperont les grandes surfaces, & qui pourront y produire des variétés agréables.

Voilà ce qu'on peut faire soi-même sans le secours des Peintres & des Vernisseurs : heureusement c'est ce qu'il y a de plus nécessaire, & ce qui peut suffire ; cependant je conviens que les machines ont un agrément de plus, lorsque sur des fonds peints en noir, en rouge, &c. on apperçoit

des ornements de bon goût, qui les égaient & qui relevent leur trop grande simplicité. Sans beaucoup de dépense, on peut jouir de cet avantage à Paris & dans plusieurs grandes Villes du Royaume, en recommandant aux ouvriers de ne point épuiser leur Art sur ces sortes de pieces; de les traiter à la légere, & de n'y montrer leur talent que par le goût & la propreté.

C'est en me renfermant dans ces limites, & en faveur des personnes éloignées & privées de secours, que je vais enseigner en peu de mots, ce que j'ai vu faire pendant plus de vingt ans, & que j'ai pratiqué moi-même par forme d'amusement.

ARTICLE II.

De la maniere d'enjoliver les surfaces peintes au Vernis.

LES ornements les plus simples, ceux que tout le monde peut faire c'est de dorer ou argenter des champfrains, de former des filets d'or aux contours d'une piece, de faire re-

gner des festons sur une moulure, d'encâdrer des compartiments détachés du fond en rouge ou autrement; d'en décorer l'intérieur par des mosaïques; de faire pendre des guirlandes à certaines parties, de jetter des bouquets détachés dans les milieux d'une grande étendue, &c.

Tout cela se fait par le moyen d'un mordant (a) qu'on applique avec le pinceau, suivant le dessein qu'on a en vue, & sur lequel s'attache quelque métal en feuilles, haché ou en poudre, qu'on appuie dessus, pour faire les masses; les ombres se font ensuite avec le bistre, & souvent on en rehausse certaines parties, avec des couleurs transparentes que le brillant du métal perce & fait valoir : entrons en détail.

Maniere de préparer & d'appliquer le mordant.

La chose la plus importante dans cette espèce de travail, c'est de bien préparer le mordant, & de saisir à propos le moment où il est presque sec, & où il n'a plus que le degré de

(a) Voyez la composition du mordant des Vernisseurs, à la fin du Chapitre second, page 457.

mollesse qu'il lui faut pour *happer* le métal qu'on applique dessus.

Il faut que le mordant ait du corps ; pour cet effet on en prend une petite quantité dans une coquille, & l'on y mêle un peu de vermillon ; mais comme il est nécessaire qu'il coule aisément sous le pinceau, & qu'il n'en empâte pas la pointe, on y ajoute de temps en temps une goutte ou deux d'esprit de térébenthine, pour entretenir sa fluidité : & pour le faire commodément, on tient cet esprit de térébenthine dans une petite bouteille de verre connue sous le nom de *courtine*, dont le bouchon qui est de liége, est traversé par un tuyau de plume moins grosse que celles avec lesquelles on écrit, de sorte que quand on penche la bouteille, la liqueur n'en peut sortir que goutte-à-goutte.

Ce n'est point assez d'avoir préparé son mordant, comme je viens de le dire, & d'avoir dessiné avec, les parties du dessin qu'on veut dorer ou argenter, il faut attendre qu'une légere évaporation de sa partie la plus volatile, lui ait fait prendre une

certaine consistance, & qu'étant touché légèrement avec le bout du doigt, il ne s'enlève pas, mais qu'il fasse seulement sentir une petite adhérence ; il faut étudier cet instant & contracter de bonne heure l'habitude de le saisir à propos ; si l'on s'y prend trop tôt, le mordant encore tout frais s'étend sous la feuille de métal, & occasionne un trait plein de bavûres ; si l'on attend trop, il est sec, & ne happe plus le métal.

Pour éviter le dernier de ces deux inconvénients, si le dessin a beaucoup d'étendue, vous n'attendrez pas qu'il y ait du mordant par-tout, pour y appliquer l'or ou l'argent ; vous couvrirez à mesure les parties que vous jugerez être au point d'épaississement qu'il faut pour retenir le métal.

Quand on travaille sur des pieces peintes au vernis gras ; on a souvent à craindre que cette peinture ne soit pas assez seche, que la chaleur de la main n'y occasionne un léger degré d'amollissement, & que les feuilles de faux or ou d'argent, ne s'attachent au fond, en même temps qu'aux endroits qu'on a dessinés avec le mor-

dant ; en tel cas, c'eſt une bonne précaution à prendre que de ſaupoudrer un peu la piece avec un petit nouet de linge fin rempli de blanc d'Eſpagne bien ſec & bien écraſé : il n'en reſte rien quand l'ouvrage eſt fini, & qu'on l'a eſſuyé.

Maniere d'appliquer les feuilles de cuivre & d'argent ſur le mordant.

Vous emploierez communément pour dorer, de ces feuilles de cuivre battu, qu'on appelle *Or d'Allemagne ;* & qui ſe vendent en livrets chez les Clincaillers & chez les Marchands de couleurs ; cette eſpèce de dorure eſt ſuffiſante pour des ouvrages communs ; elle coûte peu, & elle eſt bien plus facile à manier que l'or fin dont ſe ſervent les Doreurs ſur bois : choiſiſſez celui qui a la plus belle couleur, & dont les feuilles ſont les plus minces ; quand elles ne ſont point aſſez battues, elles ſont dures ; quand le mordant a pris ce qu'il doit retenir, on a peine à détacher le reſte en nettoyant le deſſein.

Le Batteur d'or vous fournira de l'argent en feuilles, qui s'achete auſſi par livres : ne prenez pas de preference le plus mince ; il le ſera toujours aſſez pour exercer votre patien-

ce,

ce, jusqu'à ce que vous ayez acquis l'habitude de l'employer : le moindre souffle de la bouche, la moindre agitation dans l'air chiffonne les feuilles, ce n'est qu'après en avoir gâté plusieurs, qu'on apprend à les garantir de ces accidens & à les redresser. Employez peu de ce métal, il est sujet à se noircir; au lieu de l'asseoir sur le mordant ordinaire, il est plus sûr de l'appliquer sur celui qui est préparé avec le vernis gras.

Vous couperez la feuille de cuivre ou d'argent sur le livret même, avec une lame de couteau qui ne soit ni humide ni grasse, en appuyant légèrement dessus, & en tirant un peu, jusqu'à ce que la piece qu'on veut avoir, se détache; vous l'enlèverez avec le bout du manche d'un pinceau, taillé en pointe, & un peu mouillé à la bouche : si le morceau est un peu grand, vous le prendrez en touchant ses extrémités avec les pointes d'un compas de bois, que vous ouvrirez autant qu'il conviendra, & que vous porterez de même sur le bout de la langue, avant de toucher le métal.

Ces portions de feuilles taillées pour l'endroit qu'elles doivent couvrir étant ainsi enlevées, vous les appliquerez sur le mordant, & vous appuierez un peu dessus avec une petite masse de coton cardé; un quart-d'heure après, c'est-à-dire, quand vous aurez lieu de croire que le mordant est tout-à-fait sec, vous frotterez légèrement & en toutes sortes de sens avec ce même coton, pour enlever le superflu du métal, & nétoyer le dessein; & si quelque endroit a manqué, vous y remettrez un peu de mordant, & quelques momens après, une petite pièce de métal: si le mordant s'étoit étendu en quelque partie du dessein, & qu'il eût pris du métal de trop, vous l'enlèverez en grattant un peu avec une pointe de bois.

Maniere d'employer le métal en poudre ou en paillettes.

C'est ainsi que vous traiterez toutes les parties du dessein que vous voudrez dorer ou argenter en feuilles; quant à celles où il faudra appliquer le métal en poudre, vous attendrez de même que le mordant soit en état de happer, & avec un petit morceau de peau de buffle ou de chamois que vous tiendrez sous le doigt index,

vous toucherez la bronze d'or ou d'argent, & vous en frotterez très-légèrement la partie du dessein où vous voudrez qu'elle s'attache.

Les Marchands de couleurs vendent des poudres de métal de différentes couleurs, & de différens degrés de finesse, sous les noms de *bronzes* & *d'aventurines*. Les bronzes proprement dites, qui sont en poudres très-fines, s'appliquent toujours sur le mordant, comme je viens de le dire, & souvent le Vernisseur attache de même le charbon pulvérisé ou la cendre du liége qui est d'un brun luisant, ou d'autres poudres colorées, pour former des terrasses & en varier les nuances.

Les aventurines sont plus légeres que les bronzes, & les parties en sont moins fines; on les tamise sur une couche de vernis récemment appliquée à l'endroit où l'on veut qu'elles s'attachent; & le plus souvent on détrempe dans ce vernis une couleur qui sert de fond à l'aventurine; il est essentiel que ces poudres se distribuent également, & qu'elles ne chargent pas une partie plus que l'autre; pour cet

effet, il les faut jetter de haut, en secouant légèrement le tamis, & en le transportant de côté & d'autre, jusqu'à ce que toute la place qui doit être aventurinée, paroisse l'être suffisamment par-tout : le tamis dont il est ici question, se fait avec un morceau de mousseline dont on couvre une boîte de carton, dans laquelle on a mis l'aventurine.

Les Vernisseurs emploient encore le métal haché en paillettes beaucoup plus grosses que les avanturines dont je viens de parler ; mais cela ne se pratique guere qu'avec le vernis gras : ces paillettes sont d'argent bruni, & quelquefois d'argent doré ; on met une couche de vernis fort épaisse sur l'endroit où l'on veut les appliquer, on les y répand à la main, en telle quantité, que la surface vernie en soit toute couverte ; on appuie dessus avec un carton ; on renverse la pièce au-dessus d'une serviette, ou d'une feuille de papier, afin de recevoir tout ce qui n'a point pu s'attacher au vernis ; on examine ensuite, s'il n'y a pas quelque endroit qui ait besoin d'être rechargé, & on

laisse sécher le tout. Quelques jours après on recouvre le métal avec du vernis filtré, & l'on en met successivement autant de couches qu'il en faut, pour faire disparoître toutes les inégalités, & pour former une épaisseur qu'on puisse dresser à la ponce & polir, sans atteindre le métal.

On ne couvre pas toujours le fond entierement avec les paillettes, on se contente quelquefois de les parsemer bien également sur un fond brun ou rouge, & cela imite mieux la grosse aventurine; mais de quelque maniere qu'on répande les paillettes d'argent, le vernis gras, qui n'est jamais parfaitement blanc, lui donne toujours une couleur jaune qui le fait prendre pour de l'or.

Les couleurs transparentes appliquées sur le métal bruni, en empruntent l'éclat & font un très-bel effet: ainsi, quand vous aurez figuré en argent de feuilles, une mosaïque, ou quelque autre dessein, vous lui donnerez un nouvel agrément en glaçant le métal, avec une légere couche de lacque, de verd-de-gris ou de quelqu'autre couleur non opaque, broyée

à l'huile ; on en trouve toujours en petits paquets enveloppés de vessie, chez les Marchands de couleurs.

Voilà en général, comment les Vernisseurs appliquent les couleurs & les métaux ; voyons maintenant l'usage qu'on peut faire des uns & des autres pour orner les machines quand elles sont peintes, & commençons par les ornements les plus simples, afin que les personnes qui me prendront pour guide, s'accoutument par une espèce d'apprentissage, aux pratiques de cet Art, & puissent parvenir sans dégoût à faire des choses plus difficiles. Je mets ici les choses au pis ; je parle comme à des gens qui n'auroient jamais appris, ni à dessiner ni à peindre : ceux qui sauront manier le crayon & le pinceau, peuvent s'en tenir à ce que j'ai dit jusques ici, & suivre, pour le reste, leur goût & leur imagination.

Si vous voulez dorer un champfrain, vous ferez dessus avec le pinceau & le mordant, ce que nous avons dit qu'il falloit faire pour le peindre en rouge ; & quand il en sera temps, vous le couvrirez avec des la-

melles de cuivre battu, si vous voulez que la dorure soit brillante, sinon vous y passerez de la bronze avec un pinceau à sec ou avec la peau de chamois, comme je l'ai dit ci-dessus.

Il est presque indispensable de faire une bordure en or autour des pièces; les plus simples se font d'un seul filet, dont on proportionne la largeur à la grandeur de la pièce, pour faire ce filet correctement, il faut le régler par un trait parallèle au bord, ce qui se fait en traînant l'une des pointes du compas sur la face, tandis que l'autre s'appuie contre la rive: les bordures sont mieux, lorsqu'elles sont dorées en feuilles.

Quand les pièces sont un peu grandes, on donne à cette première bordure au moins deux lignes de large, & on la double d'un filet parallèle beaucoup plus étroit, qu'on régle de même en traînant le compas. D'autres fois, au lieu de faire ce second filet droit comme *a a*, *Planche IV.* on lui donne la forme d'ondes, ou de bâton rompu, comme *b b*: il faut que le pinceau qui applique le mordant, mene la bordure *A*, & le

filet enſemble, c'eſt-à-dire, qu'après avoir fait un pouce ou deux de l'une, il en faſſe autant de l'autre, afin qu'on les puiſſe couvrir de la même feuille d'or à meſure que le mordant devient propre à happer.

Vous pourrez border encore certaines parties avec un ruban composé de deux filets paralleles comme *C*, ou *D*, en or de feuilles, en rempliſſant l'intervalle avec de l'aventurine tamiſée, ou avec des points dorés en bronze; auquel cas vous commencerez par dorer les filets, après quoi vous marquerez avec le mordant, les points que vous voulez bronzer, & avec une couche de vernis, l'eſpace intermédiaire que vous avez deſſein d'aventuriner.

Vous traiterez de la même maniere les bordures *E*, *F*, *G*, *H*, *Pl. IV*, & *g*, *h*, *Pl. V*, en commençant par les deſſiner au crayon, & en ne mettant d'abord le mordant que ſur les parties qui doivent être dorées ou argentées en feuilles, puis enſuite ſur celles qui doivent être bronzées.

Sur les groſſes pièces on peut faire des bordures à la grecque, dans le

goût de celles qui font défignées par les lettres *I*, *K*; elles feront mieux en or de feuilles que de toute autre maniere; il faut avoir foin d'en faire un patron & de copier correctement le deffein fur la pièce avec du crayon, avant que d'y paffer le pinceau avec le mordant.

L, *M*, *N*, *S*, font des exemples de cartouches & de compartimens propres à décorer des milieux ou des coins. Pour l'ordinaire, le fond de ces ornemens eft diftingué de celui de la pièce, ou par fa couleur, ou par quelque aventurine, & c'eft par-là qu'il faut commencer.

Marquez-en donc le contour avec le crayon & peignez à deux couches avec de la couleur détrempée au vernis, toute la partie qu'il renferme, ou bien couvrez-la d'une couche de vernis, pour l'aventuriner, comme il a été dit ci-deffus; quand cela fera fec, formez l'encadrement avec le mordant, aprés l'avoir marqué au crayon, & dorez-le en feuilles, trois ou quatre heures après, vous pourrez deffiner dans l'intérieur, une mofaïque que vous exécuterez en argent, & que vous laif-

ferez encore fécher. Vous comprenez fans doute que les compartimens *M* & *N*, répétés quatre fois autour d'un centre commun, formeront des ornemens propres à mettre dans des milieux.

O, *O*, *O*, *O*, *O*, vous préfentent des exemples d'ornemens plus légers, tout-à-fait à jour, & propres à être placés fur des montans ou autres pièces de peu de largeur; ils peuvent être exécutés entièrement en or de feuilles.

P, *Q*, *p*, *q*, font des bouquets détachés, qu'on peut parfemer fur de grandes parties, ainfi que des guirlandes comme *R*, *r*, & dans lefquels on peut marier les couleurs avec l'or, l'argent, & les bronzes: indépendamment de ces variétés, il faut encore deffiner l'intérieur des maffes quand on les a formées avec le métal; cela fe fait avec le pinceau & un peu de biftre détrempé au vernis gras, ou, fi l'on veut, avec un peu de mordant clair; il faut marquer des ombres pour donner du relief aux parties, & varier les nuances d'une même couleur. Enfin au lieu de laiffer

les mosaïques en argent, je vous conseille de couvrir le métal avec une légere couche de rouge ou de vert broyé à l'huile; mais ayez soin que cette couleur soit bien différente de celle du fond.

Je l'ai déjà dit; les personnes qui sauront dessiner, n'auront pas besoin de mes instructions, pour composer des ornemens; celles qui ne le sauront pas, & qui s'en tiendroient aux exemples que je viéns de donner, seroient assez mal pourvues de desseins; mais comme il ne m'est pas possible de rapporter ici tout ce que les Vernisseurs font sur leurs ouvrages pour les embellir, j'exhorte les Amateurs pour qui j'écris, à y suppléer par le secours de quelque Dessinateur dont ils pourroient disposer, ou par l'imitation des Estampes en tout genre, & principalement des papiers de la Chine, & même des étoffes à bouquets.

Quand vous aurez placé tous les ornemens, que vous les aurez recherchés au pinceau & nétoyés de toutes parts; vous attendrez que le tout soit bien séché, & vous appliquerez par-

dessus au moins deux couches de vernis filtré, sans couleur pour contenir le métal, & donner du brillant à tout l'ouvrage ; & si vous y appercevez quelques poils qui se soient détachés du pinceau, vous vous presserez de l'enlever avec la pointe d'une épingle, avant qu'ils se trouvent pris & arrêtés dans le vernis ; il faut aussi éviter de vernir dans un lieu où il y ait de la poussiere en l'air, & pour le plus sûr, vous ne laisserez point la surface nouvellement vernie, exposée aux ordures qui pourroient tomber dessus.

C'est-là la derniere façon que vous donnerez pour l'ordinaire aux machines, tant en bois qu'en métal, que vous voudrez décorer de peintures & de dorures au vernis ; mais s'il se trouve quelque pièce que vous ayez intention d'embellir davantage, il faudra la traiter en vernis poli, ce qui demande plus de soin, plus de temps & plus de dépense, que n'en exigent les ouvrages communs dont j'ai parlé jusqu'ici. Voici les procédés qu'il faut suivre.

ARTICLE III.

De la maniere de polir les Vernis qui recouvrent les ornemens.

1.° Le bois qu'on destine au vernis poli, doit être non-seulement gratté & frotté avec la peau de chien-de-mer par le Menuisier; mais celui-ci doit encore faire une recherche très-exacte des petits creux ou défauts qui pourroient s'y trouver & les remplir avec une espece de mastic fait avec de la colle-forte & de la craie pulvérisée; après cela le Vernisseur doit le prêler à plusieurs fois avec de l'eau, afin de relever & d'emporter le poil du bois, & rendre sa surface parfaitement lisse. Il faut aussi unir le métal à la lime, & le poncer à l'eau; mais il ne faut pas le polir; & quand on est prêt à y appliquer la premiere couche de vernis, on doit l'essuyer de maniere qu'aucun endroit de sa surface ne soit ni gras ni humide.

2.° Après que le bois ou le métal aura été peint, comme je l'ai enseigné précédemment, au lieu d'une ou

deux couches de vernis clair, vous en mettrez cinq ou six sur la couleur, en observant entr'elles des intervalles de temps convenables, pour que chacune soit bien séche avant qu'on en applique une nouvelle; si c'est du vernis à l'esprit-de-vin, il suffira de le laisser se durcir pendant quelques jours dans un endroit sec; mais si vous travaillez en vernis gras, il faudra plus de temps pour lui faire prendre la dureté nécessaire : il l'acquerra plus promptement, si on met les pièces vernies au-dessus d'un four de Boulanger, en prenant des précautions contre la poussiere, ou encore mieux dans une étuve.

3.° Quand le vernis clair, appliqué sur les couleurs, sera suffisamment sec & dur, vous le frotterez par-tout bien également, avec un tampon fait d'une lisiere de drap roulée, ou avec un morceau de peau de bufle, chargé de tripoli détrempé avec de l'eau; dans cette opération, il faut ménager les angles saillans & frotter adroitement dans les parties creuses, afin de donner à toute la piece un demi-poli, qui nétoie tout, qui ne

découvre rien, & qui mette le fond en état d'être orné. Pour donner cette façon au vernis gras, qui est plus dur que celui à l'esprit-de-vin, vous le frotterez d'abord avec de la ponce broyée à l'eau, & ensuite avec le tripoli, comme je le disois tout à l'heure : il faut finir par laver la piece avec de l'eau claire, & l'essuyer avec plusieurs linges, de façon qu'elle soit parfaitement nette.

4.° Sur le fond ainsi préparé, vous ferez tels ornements qu'il vous plaira soit en couleurs, soit en or ou en argent, en suivant ce que j'ai enseigné ci-dessus, ou en faisant mieux, si vous le pouvez par vous-même, ou si vous êtes aidé par quelqu'un qui le sache faire : & quand tout sera suffisamment séché, vous le recouvrirez de sept à huit couches de vernis filtré & sans couleur, que vous laisserez bien sécher l'une après l'autre ; je dis sept à huit couches, si les ornements n'ont presque point d'épaisseur, car quand on y a employé de grosses aventurines ou des paillettes, qui s'élevent sur le fond, il en faut bien davantage : en un mot, il est nécessaire de noyer

les ornements, tels qu'ils puiſſent être, dans l'épaiſſeur de ce dernier vernis, & qu'en l'uſant pour le dreſſer & le polir, on ne mette à decouvert aucune partie des ornements.

5.° Plus vous aurez mis de vernis ſur les ornements, plus il faudra de temps pour le mettre en état d'être poli; car ce n'eſt point aſſez qu'il ſoit ſec ſuperficiellement, & qu'il ne s'attache point aux doigts, le beau poli ne réuſſit, que quand ce vernis clair, qui recouvre l'ouvrage, a acquis toute la dureté qu'il peut avoir.

6.° Vous polirez de la maniere ſuivante le vernis à l'eſprit-de vin : prenez un morceau de drap de laine en double, de feutre fin, ou de peau de buffle, avec du tripoli gratté & détrempé dans l'eau commune; frottez-en l'ouvrage bien également, juſqu'à ce que le vernis ait perdu ſon faux brillant, ſes petites rides, & autres inégalités; ce que vous appercevrez aiſément, en paſſant le doigt ſur l'endroit nouvellement frotté, pour l'eſſuyer, & examiner ſon état.

Après cette premiere façon eſſuyez la piece, & frottez-la de nouveau,

avec

avec un tampon de linge, & de la potée rouge détrempée dans de l'eau commune qui soit bien nette, & continuez ainsi, jusqu'à ce que découvrant de temps-en-temps la pièce avec le doigt, vous trouviez le vernis bien luisant sans aucunes raies, & réfléchissant l'image des objets, comme les miroirs, quoique avec moins de force.

Essuyez encore toute la pièce, & avec un autre tampon de linge fin & du blanc d'Espagne détrempé dans de l'eau bien nette, frottez-la comme précédemment & avec les mêmes soins. La pièce étant bien essuyée, d'abord avec un linge fin un peu humide, ensuite avec un autre bien sec, vous la frotterez par-tout d'un peu d'huile d'olives, enfin vous enleverez cette huile avec de la poudre à poudrer les cheveux, & un petit linge bien doux dont vous essuierez toute la pièce.

On peut donner une derniere perfection au poli, en frottant avec la paume de la main : mais tout le monde n'y réussit pas également : cela dé-

pend de la qualité de la peau, & d'une certaine habitude.

Le vernis gras se polit de même ; mais comme il est plus dur, avant que d'en venir au tripoli, c'est assez l'usage de le frotter avec la prêle mouillée, & ensuite avec un tampon de lisieres chargé de ponce broyée à l'eau.

REMARQUES.

1.° IL y aura des occasions où vous aurez à vernir des bois ou des cartons couverts de papiers, imprimés ou enluminés, comme au planétaire, aux planches des barometres, termometres, &c. il est absolument nécessaire alors, que ces papiers, après qu'ils sont appliquées sur le bois, soient enduits d'une couche ou deux de colle de farine ou d'amidon, sans quoi le vernis clair qu'on y mettroit les tacheroit comme de l'huile. Cet encolage doit se faire avant l'enluminure ; car s'il se faisoit après, il emporteroit les couleurs en détrempe que le pinceau y auroit appliquées : vous commencerez donc par coller le papier sur la pièce qu'il doit cou-

vrir ; vous l'encolerez tout de ſuite, & quand cela ſera ſec, vous paſſerez des couleurs ſur les endroits qui doivent être enluminés : après cela vous pourrez vernir le papier, en traînant le pinceau légèrement pour la premiere couche. Il eſt preſque inutile de dire, que pour conſerver au papier ſa blancheur naturelle, le vernis qu'on y met doit être le moins coloré qu'il eſt poſſible, celui de ſandaraque avec le maſtic en larmes doit être préféré à celui où il entre de la gomme lacque.

2.° S'il vous prenoit envie de peindre avec le vernis en d'autres couleurs que le noir & le rouge, à qui je donne la préférence, pour la plupart de nos machines, vous choiſirez pour les détremper, celui qui ne ſera pas capable de leur faire prendre une fauſſe nuance, en les faiſant participer à la ſienne : réglez-vous ſur les exemples ſuivans, dont je vais vous faire un tableau.

V L. Signifie vernis de lacque non filtré.

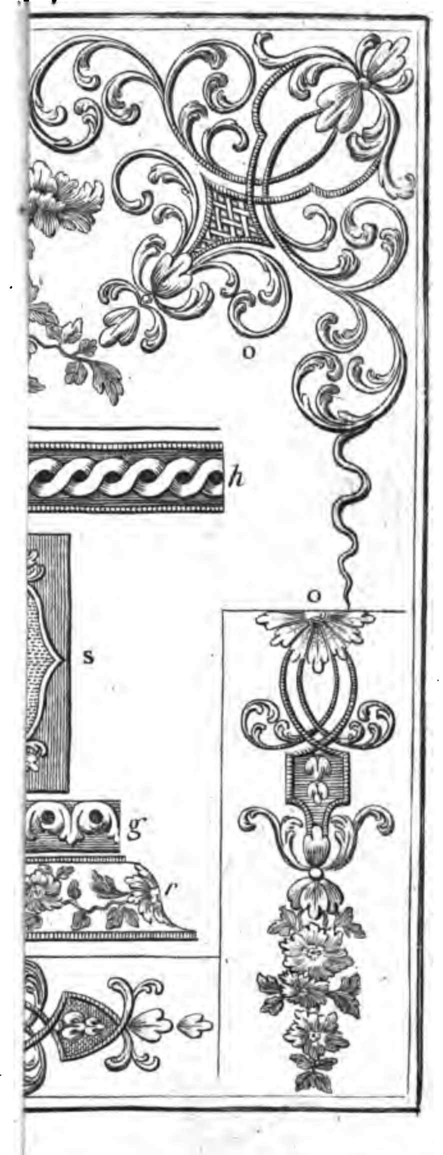
V L F. Vernis de lacque filtré.

V S. Vernis de ſandaraque, ou vernis blanc.

Tableau des Couleurs.

Noir..........	Noir de fumée glacé de noir d'os ou d'yvoire............ *V.L.*
Blanc.........	Céruse de Venise ou blanc de plomb...... *V.S.*
Couleur de feu...	Vermillon *ou* cinabre. *V.L.*
Rouge de corail..	Vermillon mêlé de carmin.......... *V.L.F.*
Lilas ou gris de lin.	La lacque des Peintres mêlée de carmin. *V.L.F.*
Couleur de rose..	Blanc de plomb mêlé d'un peu de carmin.. *V.S.*
Citron.........	Orpin pâle......... *V.S.*
Couleur de paille..	Blanc de plomb mêlé d'orpin pâle..... *V.S.*
Jonquille.......	Orpin doré pur.... *V.S.*
Aurore.........	Orpin doré, mêlé de vermillion....... *V.L.F.*
Bleu céleste.....	Cendres bleues.... *V.S.*
Bleu pâle.....	Cendres bleues & céruse.............. *V.S.*
Violet.........	Cendres bleues & vermillon.......... *V.L.F.*
Pourpre......	Cendres bleues glacées de carmin........ *V.L.F.*
Verts.........	Cendres bleues, mêlées avec plus *ou* moins d'orpin pâle......... *V.S.*
Caffé..........	Vermillon mêlé avec un peu de noir de fumée............ *V.L.*

L'usage vous apprendra à former d'autres nuances avec ces mêmes couleurs, diversement mêlangées.


o
h
o
s
g
r

3.° Si vous employez l'orpin sur de grandes pièces & dans un endroit chaud, où l'air ne se renouvelle point souvent, ne restez pas long-temps exposé aux vapeurs de ce minéral, qui contient beaucoup d'arsenic, on en a vu des accidens fâcheux; & quoique le vernis, qui se séche en s'évaporant, ne soit pas par lui-même une drogue dangereuse, sa vapeur spiritueuse respirée long-temps de suite, peut aussi incommoder.

4.° L'eau qui tombera sur vos instrumens ou meubles peints avec le vernis à l'esprit-de-vin, n'y fera aucun tort, si elle n'est pas chaude; il n'y aura qu'à l'essuyer: mais s'il y tombe quelque liqueur spiritueuse, ou quelque huile essentielle, comme l'esprit-de-vin, ou celui de térébenthine, il en résultera une tache; faites en sorte d'éviter ces accidens; il ne faut pas non plus les exposer à une trop grande chaleur.

Fin du premier Tome.

TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce premier Volume.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE.

PREMIERE PARTIE.

SUR le choix des matieres dont on peut faire les Instrumens de Physique, sur la maniere de les travailler, & sur les précautions qu'on doit prendre pour empêcher que les ouvrages ne se gâtent & ne se déforment. Page 1.

CHAPITRE I. *Du choix des Bois, & de la maniere de les travailler.* 3.

ART. I. Sur le choix des bois. *ibid.*

ART. II. Sur les différentes manieres de travailler le bois. 6.

Outils & procédés du Menuisier. 7.

L'établi & la presse. *ibid.*

Les scies & leurs usages. 12.

Usages de la hache, de la plane & du fermoir. 19.

Maniere de corroyer le bois. 22.

Maniere de façonner le bois après qu'il est corroyé. 29.

Feuillures. *ibid.*

Champfrain. 30.

Moulures. 31.

Chantournemens. 35.

Rainures & coulisses. 38.

Outils du Tourneur. 41.

Le tour à pointes. *ibid.*

Maniere de tourner les bois tendres. 46.

Maniere de percer le bois sur le tour. 53.

Le tour en l'air. 56.

Outils pour le tour en l'air. 60.

Support du tour en l'air. 61.

Maniere de façonner le bois au tour en l'air. 64.

Maniere de faire des vis de bois avec des filieres. 68.
Maniere de faire des vis de bois sans filieres. 72.
Assemblages des pieces préparées en bois. 76.
La colle, & la maniere de l'employer. 88.
Maniere de nétoyer & d'unir le bois après l'assemblage. 89.
Maniere de polir le bois & de le rendre luisant. 92.
Maniere d'employer l'écaille & la corne. 94.
CHAP. II. *Du choix des métaux, & de la maniere de les travailler.* 99.
ART. I. Sur le choix des métaux. *ibid.*
L'or & l'argent. 100.
L'étain & le plomb. 102.
Le fer & l'acier. 106.
Le cuivre rouge & le cuivre jaune. 111.
Le mercure. 113.
ART. II. Sur la maniere de travailler les métaux. 117.
Modèles pour le Forgeron & pour le Fondeur. 118.
Maniere de mouler en plomb ou en étain. 121.
Différentes manieres de durcir les métaux. 124.
Différentes façons d'entamer & de couper les métaux. 125.
Maniere de percer les métaux. 127.
Maniere d'aiguiser l'acier. 129.
Equarrissoirs, & leurs usages. 131.
Filieres pour les métaux & leurs usages. *ibid.*
Manieres de limer les métaux. 141.
Maniere de tourner le métal. 146.
Assemblage des pieces travaillées en métal. 153.
Maniere de souder les différents métaux. 154.
Maniere de faire les rivures. 162.

Usage des goupilles & des clavettes. 164.
Différentes manieres d'employer les vis de métal. 165.
Polissage des métaux. 168.
Polissage des miroirs de métal. 170.
CHAP. III. *Sur le choix du verre, & sur les différentes façons qu'on peut lui donner quand il est sorti de la Verrerie.* 173.
Modèles pour la verrerie. 174.
Maniere d'user le verre pour le dresser ou pour lui donner une nouvelle forme. 178.
Maniere de couper le verre. 193.
Différentes manieres d'amollir le verre. 200.
Lampe d'émailleur, & son usage. 201
Petit équipage d'Emailleur. 218.
Globules de verre fondus à la lampe pour les angiscopes 221.
Maniere d'amollir le verre au fourneau. 222.
Maniere de refondre la glace de miroir pour faire des prismes. 224.
Glaces courbées pour faire des lentilles creuses ou des miroirs convexes & concaves. 234.
Maniere de mettre au teint les glaces courbes. 140.
SECONDE PARTIE.
SUR *le choix des Drogues simples, & sur la maniere de préparer celles qui doivent être composées, page* 245.
CHAP. I. *Indication des Drogues simples dont il faut se pourvoir pour préparer les expériences.* 247.
CHAP. II *Sur la maniere de préparer ou de composer les Drogues qui doivent servir aux expériences.* 301.

ARTICLE. I. Des Instruments nécessaires pour la préparation des Drogues, & des opérations en générat. 392.

Dispositions du laboratoire. *ibid.*

Parties essentielles du fourneau, & sa construction. 305.

Opérations empruntées de la Chymie & les vaisseaux qu'on y employe. 314.

Infusion. 315.

Digestion. 316.

Dissolution. 317.

Filtrations. 318.

Evaporations. 320.

Distillations. 322.

Distillation au bain marie. 323.

Distillation au bain de sable. 326.

Distillation à la cornue. 328.

Calcination & fusion. 333.

Rectification. 335.

ART. II. de la composition des Drogues & de leur emploi dans les expériences. 336.

Premiere Préparation. Eau commune distillée. 337.

Liqueurs propres à éprouver l'eau commune distillée. 339.

2. *Prép.* Eau d'épreuve. 340.

3. *Prép.* Autres eaux d'épreuve. 341.

4. *Prép.* Distillation, & rectification de l'esprit-de-vin. 342.

5. *Prép.* Distillation du vinaigre. 345.

6. *Prép.* Purification du mercure. 347.

7. *Prép.* Distillation des liqueurs odorantes. 350.

8. *Prép.* Distillation des huiles essentielles des végétaux. 354.

9. *Prép.* Esprit volatil de selarmoniac, & huile de chaux. 361.
10. *Prép.* Esprit de nitre. 363.
11. *Prép.* Extraction & concentration de l'acide vitriolique. 368.
12. *Prép.* Ether vitriolique. 372.
13. *Prép.* Sublimé corrosif. 375.
14. *Prép.* Liqueur fumante de libavius. 377.
15. *Prép.* Phosphore d'urine. 378.
Préparation du même phosphore à la maniere de M. Margraaff. 394.
16. *Prép.* Dissolution du phosphore. 398.
17. *Prép.* Eau régale. 399.
18. *Prép.* Sel alkali fixe. 400.
19. *Prép.* Huile de tartre par défaillance. 402.
20. *Prép.* Maniere de séparer un sel, de l'eau qui le tient en dissolution. 403.
21. *Prép* Dissolution de l'or. 404.
22. *Prép.* Or fulminant. 406.
23. *Prép.* Dissolution de l'argent. 408.
24. *Prép.* Dissolution du cuivre. 409.
25. *Prép.* Dissolution du fer. 410.
26. *Prép.* Dissolution du mercure. 411.
27. *Prép.* Précipitation d'un métal par un autre métal. *ibid.*
28. *Prép.* Dissolution de vitriol. 413.
29. *Prép.* Infusion de noix de galles. *ibid.*
30. *Prép.* Infusion du bois de Brésil, & du bois d'Inde. 414.
31. *Prép.* Infusion du bois néphretique. 415.
32. *Prép.* Infusion de roses de Provins. *ibid.*
33. *Prép.* Extraction de la teinture d'orcanette. 416.
34. *Prép.* Teinture d'orseille. *ibid.*
35. *Prép.* Teinture de graine d'Avignon. 417.

36. *Prép.* Maniere de détremper à l'eau les couleurs pesantes. 418.
37. *Prép.* Maniere de détremper à l'eau les couleurs légeres 420.
38. *Prép.* Verd d'eau. *ibid.*
39. *Prép.* Verdet *calciné* des Peintres. 422.
40. *Prép.* Encres de sympathie. 423.
Différents moyens de former une écriture invisible, & de la faire paroître quand on le veut. 426.
41. *Prép.* Encre sympathique tirée de la mine de Cobalt. 430.
Application curieuse de l'encre simpathique tirée de la mine de Cobalt. 434.
42. *Prép.* Encre sympathique tirée du safre. 437.
43. *Prép.* Poudre fulminante. *ibid.*
44. *Prép.* Lingot de fer & d'antimoine fondus ensemble. 439.
45. *Prép.* Calcination de la pierre de Bologne. *ibid.*
46. *Prép.* Composition du métal blanc pour les expériences de Catoptrique. 443.
47. *Prép.* Amalgame propre à étamer intérieurement les vaisseaux de verre. 448.
48. *Prép.* Vernis des Anglois, pour le cuivre jaune & pour l'argent, communiqué à feu M. Hellot en 1720, par Edouart Scarlet, & à feu M. Dufai en 1738, par M. Gréham. 449.
49. *Prép.* Composition d'un vernis, gras propre à détremper les couleurs pour peindre les métaux. 450.
50. *Prép.* Composition d'un vernis à l'esprit-de-vin, propre à détremper les couleurs, pour

les appliquer sur le bois. 454.

51. *Prep.* Autre vernis à l'esprit-de-vin, pour détremper des couleurs tendres, & pour donner le luisant au papier & autres surfaces blanches. 456.

62. *Prep.* Composition d'un mordant, propre à appliquer des feuilles d'or, d'argent ou de cuivre sur des fonds peints au vernis. 457.

Autre mordant. 458.

53. *Prep.* Composition du vernis des Graveurs. *ibid.*

54. *Prep.* Lavage des matieres propres à polir les métaux & le verre. 460.

CHAP. III. *De l'emploi des Vernis, tant sur le bois que sur le métal : & de la maniere d'enjoliver les fonds quand ils sont peints.* 464.

ART. I. De la maniere de peindre au vernis, le bois & le métal. 465.

Emploi du vernis à l'esprit-de-vin. *ibid.*

Emploi du vernis gras. 474.

ART. II. De la maniere d'enjoliver les surfaces peintes au vernis. 476.

Maniere de préparer & d'appliquer le mordant. 477.

Maniere d'appliquer les feuilles de cuivre & d'argent sur le mordant. 480.

Maniere d'employer le métal en poudre ou en paillettes. 483.

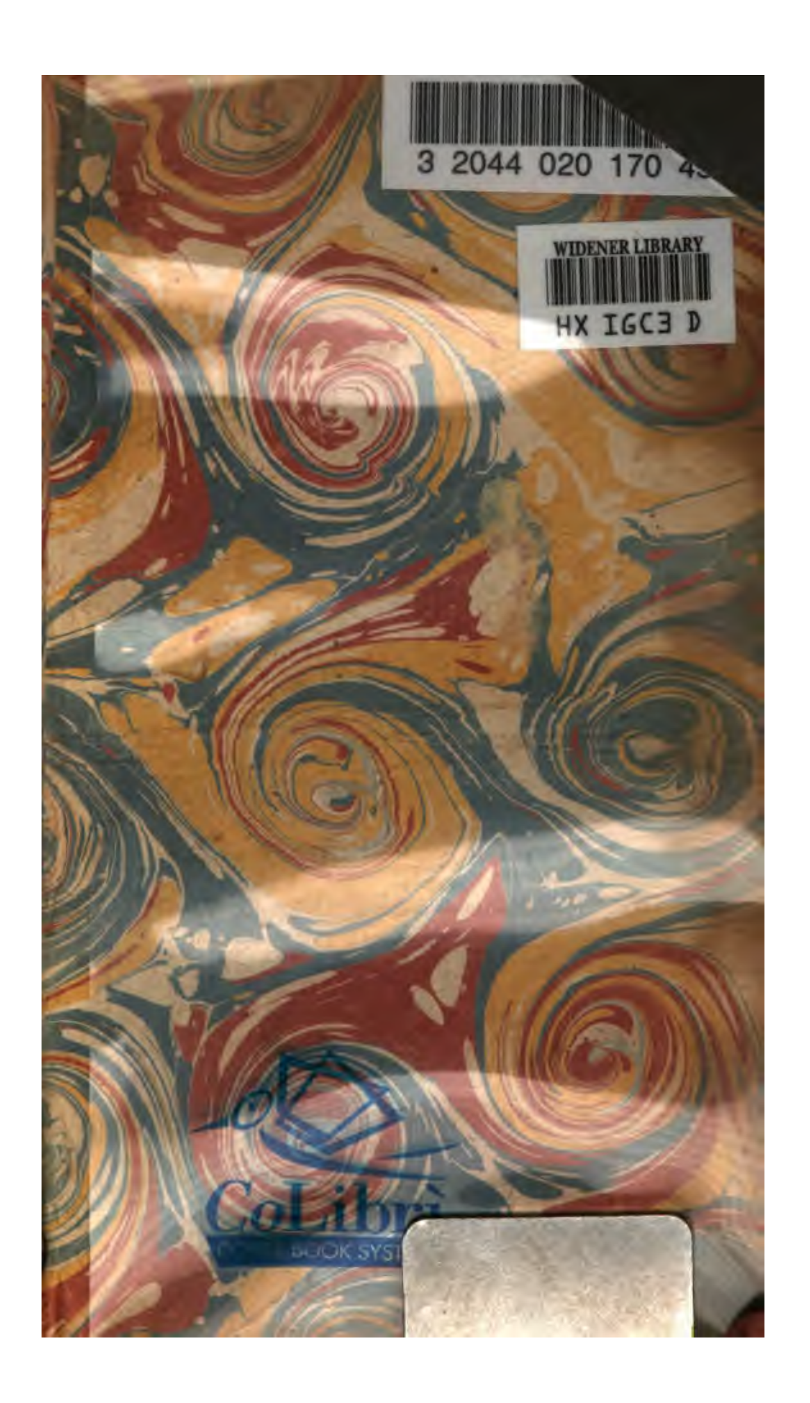
ART. III. De la maniere de polir les vernis qui recouvrent les ornements. 493.

Remarques sur l'emploi des vernis. 498.

Tableau des couleurs qui réussissent le mieux avec les vernis. 500.

Fin de la Table du Tome premier.




3 2044 020 170 4
WIDENER LIBRARY
HX IGC3 D
CoLibri
BOOK SYST



